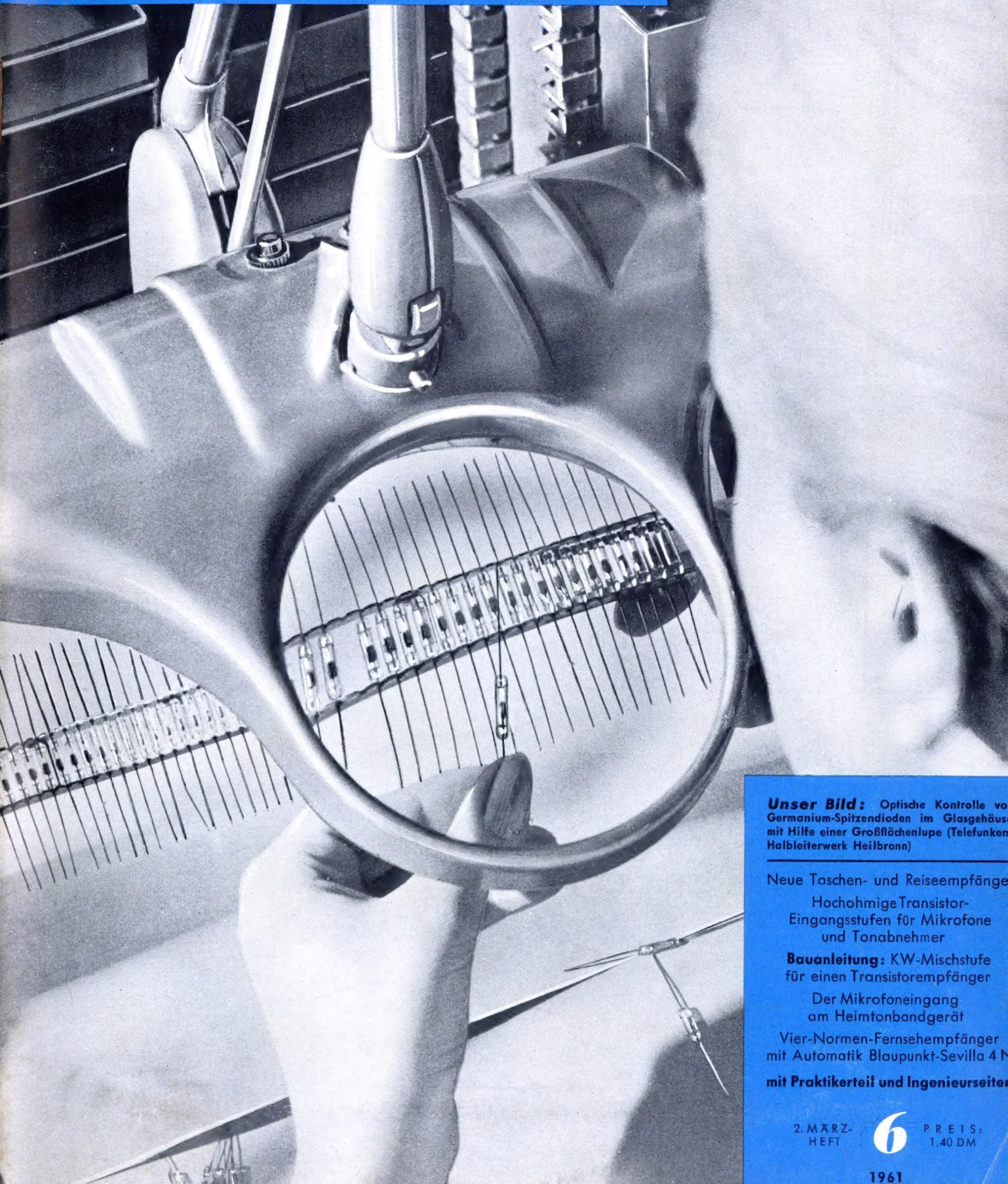


# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



**Unser Bild:** Optische Kontrolle von Germanium-Spitzendioden im Glasgehäuse mit Hilfe einer Großflächenlupe (Telefunken Halbleiterwerk Heilbronn)

Neue Taschen- und Reiseempfänger

Hochohmige Transistor-Eingangsstufen für Mikrofone und Tonabnehmer

**Bauanleitung:** KW-Mischstufe für einen Transistorempfänger

Der Mikrofoneingang am Heimtonbandgerät

Vier-Normen-Fernsehempfänger mit Automatik Blaupunkt-Sevilla 4 M

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. MÄRZ-  
HEFT

6

PREIS:  
1.40 DM

1961





**SIEMENS**

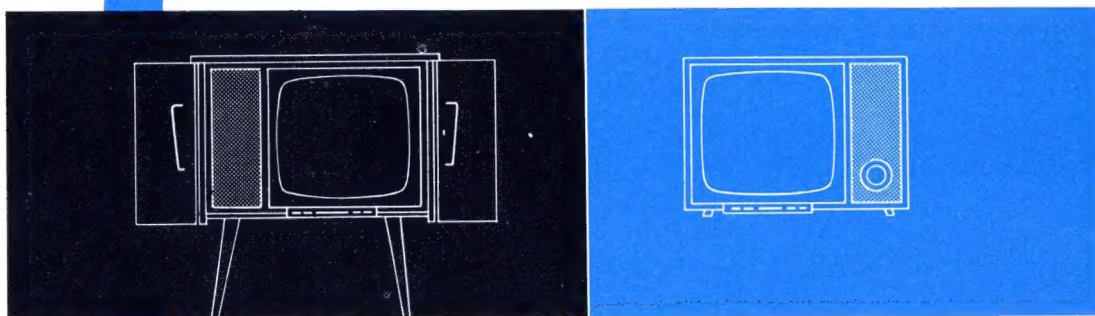
Früher disponieren  
Früher bestellen  
Früher verkaufen

**Schon jetzt  
die Siemens-Fernsehgeräte  
für die Saison 1961/62**

Alle neuen Siemens-Fernsehgeräte haben die 59-cm-Bildröhre. Alle Typen werden jetzt mit eingebautem UHF-Teil geliefert. Für Kunden, die sich an einer Gemeinschaftsantenne beteiligen, erhalten Sie die Geräte der Sonderklasse auch ohne UHF. Unser Vorschlag: Beurteilen Sie die Form, prüfen Sie die Technik, betrachten Sie das Bild. Es ist klar, scharf, kontrastreich, lupenrein . . .



Hochleistungsgerät der Sonderklasse FT 226



SER 130

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT



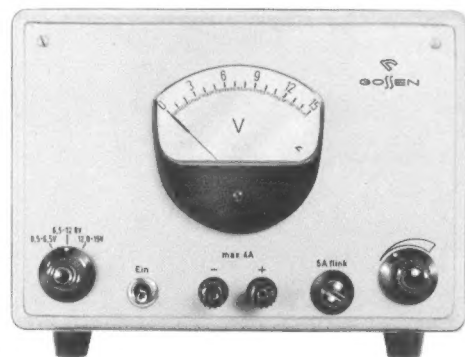
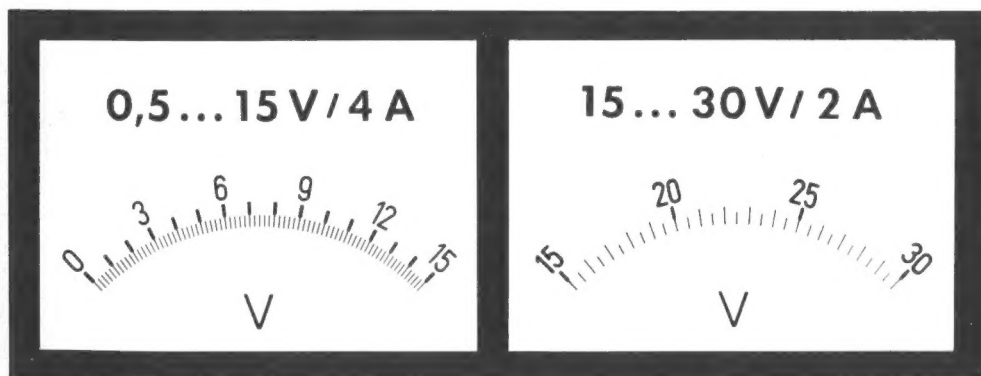
Zwei  
erreichen mehr . . . .  
wenn sie einander ergänzen!

  
GOSSSEN  
Konstanter

Zwei sinnvoll aufeinander abgestimmte Tischgeräte aus der GOSSSEN-Konstanter-Serie, die in Tausenden von Fertigungsstätten, Laboratorien und Service-Werkstätten täglich eingesetzt sind.

Konstanter sind volltransistorisiert, haben geringen Innenwiderstand, gute Regeleigenschaften und hohe Konstanz.

Jetzt alle Modelle mit automatischer Sicherung und thermischem Überlastungsschutz.



**Kenndaten:**

**Konstanter 15 V / 4 A**

U: 0,5 . . . 15 V in drei Bereichen  
I max: 4 A  
Ri: 0,015 Ohm  
Restwelligkeit: max. ca. 3 mV  
Regelverhältnis: 30 : 1  
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz  
Stahlblechgehäuse

**Konstanter 30 V / 2 A**

U: 15 . . . 30 V in drei Bereichen  
I max: 2 A  
Ri: 0,03 Ohm  
Restwelligkeit: max. ca. 6 mV  
Regelverhältnis: 30 : 1  
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz  
Stahlblechgehäuse

Bitte informieren Sie sich auch über die anderen Modelle der GOSSSEN-Konstanter-Serie

  
GOSSSEN

ERLANGEN - BAYERN

# HOCHSPANNUNGSFASSUNGEN

■ Nicht brennbar ■

Komplettiert mit **Heizschleife** und **Anodenanschlußkappen** (Schutzrechte angemeldet)

»Bewährte und begehrte Konstruktionen!«

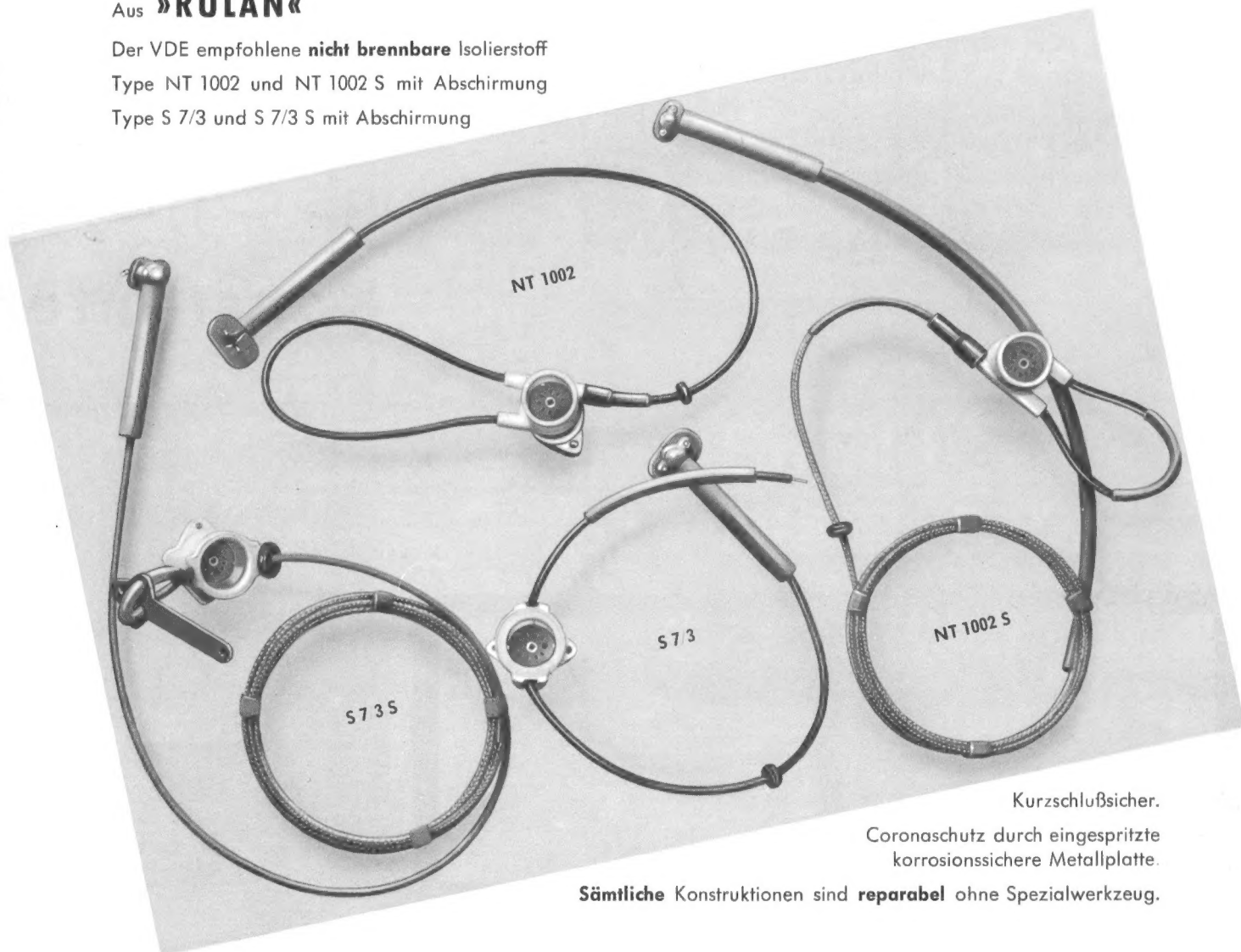
In maßgebenden Labors geprüft und als vorzüglich begutachtet!

Aus »**RULAN**«

Der VDE empfohlene **nicht brennbare** Isolierstoff

Type NT 1002 und NT 1002 S mit Abschirmung

Type S 7/3 und S 7/3 S mit Abschirmung



Kurzschlußsicher.

Coronaschutz durch eingespritzte korrosionssichere Metallplatte.

**Sämtliche** Konstruktionen sind **reparabel** ohne Spezialwerkzeug.

Mit einem Fingerdruck ist der Fassungseinsatz leicht auswechselbar. Kabelknick-Schutz durch bewegliche Herausführung des Kabels oder mit Schutzfülle. Die Fassungen können nach jedem Wunsch komplettiert werden, z. B. mit Abschirmung und Wickel (störstrahlgeschützt) oder ohne Abschirmung. Mit oder ohne Schutzwiderstand

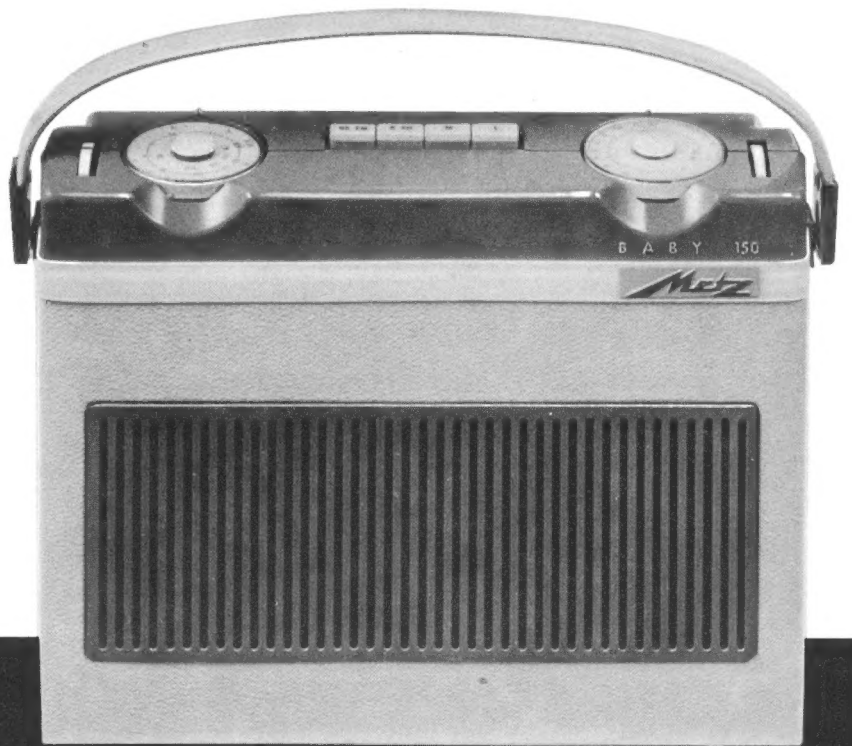
*Verlangen Sie Angebot und Muster nach Ihrem Wunsche.*

**J. Hüngrerle KG, Apparatebau**

**Radolfzell/Bodensee, Weinburg**

# neu

**METZ - BABY 150**



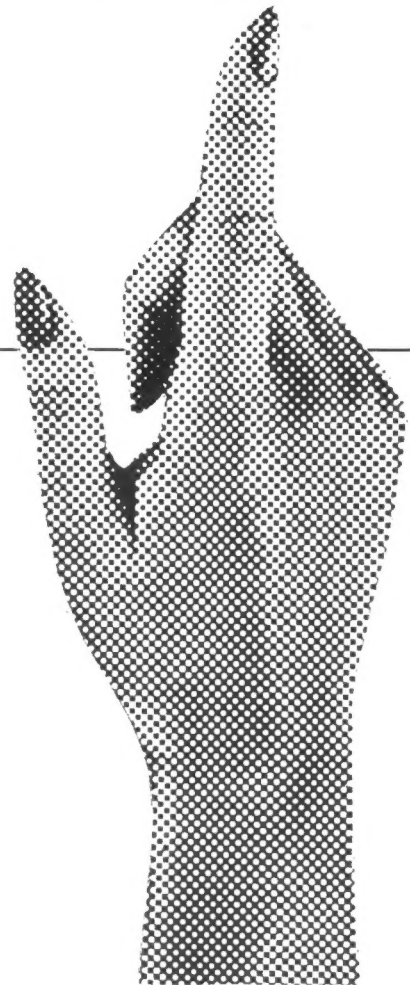
UKW-Volltransistoren-Koffersuper, apart in Form und Farbe - 8 AM + 11 UKW-Kreise - 9 Transistoren + 5 Dioden - 4 Wellenbereiche - Stromspar-Automatic - Rauscharme HF-Vorstufen - Dreifach-Bandfilter - 3 Stufen-Regelung - Anschluß für Autobatterie - Bruch-sicheres Kunststoffgehäuse mit Kunstlederbezug - Farbkombination: karamel-seesand.

ohne Batterien **DM 279.-**

Dazu, im METZ-Koffengeräte-Programm 1961, die bewährten Koffersuper mit Batterie-Plattenspieler:

METZ-BABYPHON 102 - Mittel/Lang **DM 247.-**

METZ-BABYPHON 202 - UKW/Mittel **DM 319.-**

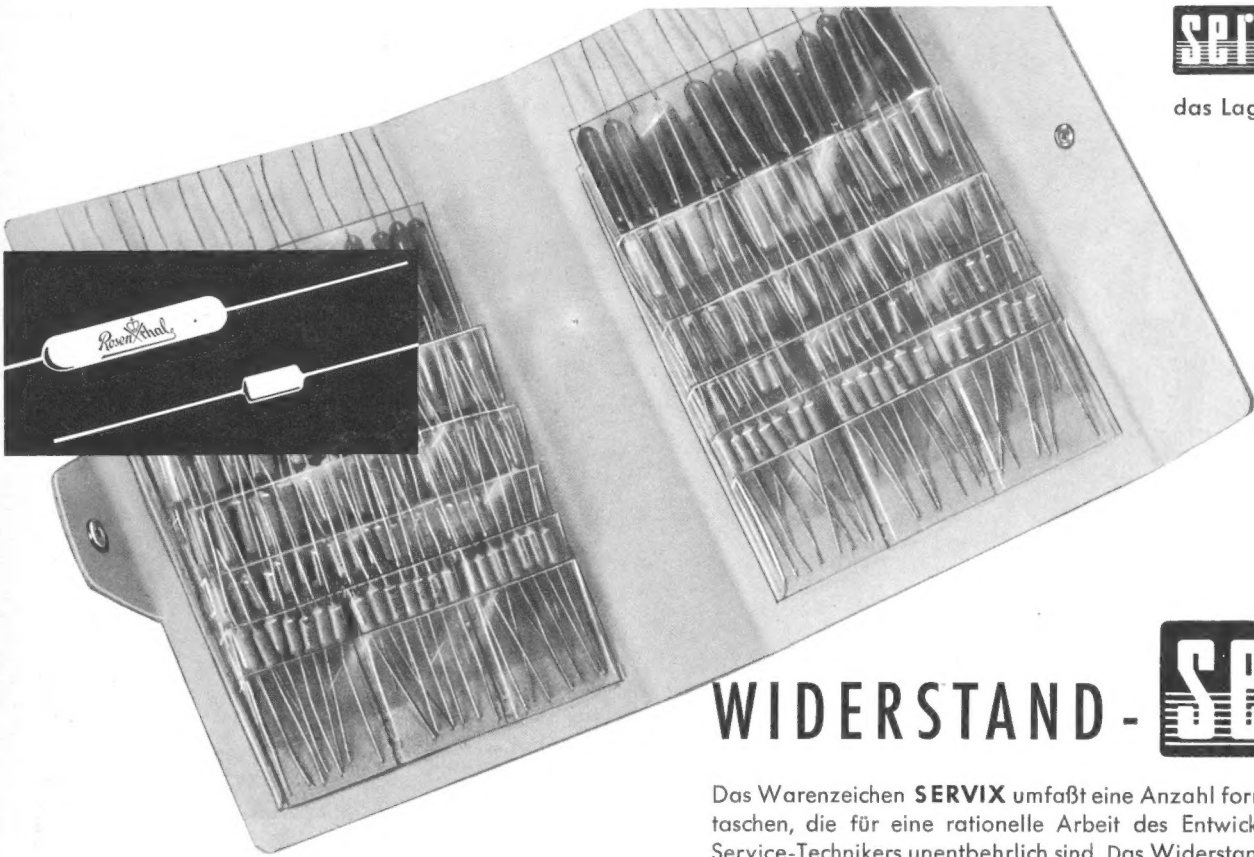


FERNSEHEN · RADIO · ELEKTRONIK · FÜRTH/BAY.



**SERVIX**

das Lager in der Tasche

**WIDERSTAND - SERVIX**

Das Warenzeichen **SERVIX** umfaßt eine Anzahl formschöner Sortiments-taschen, die für eine rationelle Arbeit des Entwicklungsingenieurs und Service-Technikers unentbehrlich sind. Das Widerstands-**SERVIX** ist nach dem Kondensatoren-**SERVIX** das zweite Sortiment dieser Serie und enthält 167 Rosenthal Widerstände der gebräuchlichsten Werte und Wattstärken.

**ERWIN HENINGER MÜNCHEN**

Landsbergerstraße 87

für Nordrhein-Westfalen: Düsseldorf, Kölnerstr. 322



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM-GRUPPE

**SPEZIAL-MESSGERÄTE****FÜR WERKSTATT, LABOR UND UNTERRICHT***Neu***Frequenzbereiche:**

Für HF-Test und Abgleich:

87 MHz, 100 MHz, 107 MHz

Modulation: ... 400 Hz – FM

Für ZF- und Diskriminator-Test und Abgleich: ... 10.7 MHz gewobbelt

Wobbelhub:

200 kHz ... 1 MHz, veränderlich

Marken: ... 10.7 MHz (Quarz) 100 kHz

Modulation: ... 400 Hz-AM

Weitere Festfrequenzen:

10.0 MHz (Quarz) 100 kHz, 400 Hz

**UKW-Prüf- und Wobbelsender, FMO-1****Sinus-Rechteck-Generator AO-1/D**

Frequenzbereich: 20 Hz ... 20 000 Hz in 3 Bereichen

Ausgangsspannungen:

Sinus  $10 V_{eff}$  unbelastet,  $\pm 1$  dBRechteck  $10 V_{SS}$  an  $600 \Omega$ , Anstiegszeit  $2 \mu s$  (10 – 90%)

Klirrfaktor: geringer als 0,6% von 100 Hz ... 20 kHz

Beide Geräte  
für 220 V/50 HzNetzanschluß  
mit Schuko-stecker

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

**DAYSTROM**  
G · M · B · H
Frankfurt/Main  
Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

# KURZ UND ULTRAKURZ

Über das Urteil im Fernseh-Prozeß, das am 28. Februar verkündet wurde, berichten wir ausführlich auf Seite 257 des vorliegenden Heftes (übrnächste Seite).

**Gebrauchte Fernsehgeräte nach Holland.** Aus dem Bundesgebiet wurden im Vorjahr beträchtliche Mengen gebrauchter Fernsehempfänger nach Holland verkauft, vornehmlich Modelle ohne FTZ-Prüfnummer, die wegen der bekannten Bestimmungen in der Bundesrepublik nur noch wenig Wert haben. Im Oktober des Vorjahres beispielsweise führten die Niederlande 3122 gebrauchte deutsche Fernsehempfänger ein (bei einem Gesamtimport von 9872 Geräten in diesem Monat). Aus dem beim Grenzübertritt dem Zoll deklarierten Wert von 307 000 Gulden (= rund 340 000 DM) errechnet sich ein Preis von rund 110 DM je Empfänger.

**Überreichweiten auf UHF.** Bereich IV (Kanal 14 bis 30) unterliegt ähnlichen Überreichweite-Erscheinungen wie etwa Bereich III. Am Mittag des 17. Februar empfing unsere Hamburger Redaktion während einer Periode starker Überreichweiten im Bereich III folgende UHF-Fernsehsender: Dequede und Bungsberg/Holstein (störten sich in K 14); Cuxhaven und Münster (störten sich in K 18); Ostberlin K 22, Torfhaus/Harz K 24, Hannover K 27, Bielefeld und Kiel in K 28 (durch Rotorantenne ausblendbar), Bremen K 29, Dannenberg K 36. Antennenanlage: 22-Elemente-Bereich-IV-Antenne mit Fuba-Antennenrotor; verschiedene Fernsehempfänger mit NSF-UHF-Teil, dazu Labormuster eines Philips-UHF-Konverters.

**Grundig beschäftigt 30 000 Mitarbeiter.** Auf einer Presseveranstaltung in Fürth teilten Max Grundig und die Generaldirektoren Siewek, Richter und Schäfer mit, daß die Grundig-Gruppe nunmehr in 24 Werken und Zweigwerken 30 000 Mitarbeiter beschäftigt; im letzten Geschäftsjahr wurde ein Gesamtumsatz von über 1 Milliarde DM erreicht. Das neue Verwaltungsgebäude beherbergt ein Rechenzentrum mit IBM 650 für die gesamte Lagerhaltung von 40 000 Bauelementen, für die zentrale Lohn- und Gehaltsabrechnung, für den Zahlungsverkehr und zur Bestimmung der Produktion an den einzelnen Bändern.

**Stereo in den USA.** Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde hatte bis Ende Februar entgegen allen Erwartungen noch immer keine Entscheidung über die offiziell einzuführende Methode der Hf-Stereophonie getroffen, so daß sich Stereo insgesamt weiterhin auf die Tonfrequenzseite (Schallplatten und Tonband) beschränkt. Nachdem die Einführung eines dritten (Phantom-)Kanals im Stereo-Tonband nur ein bedingter Erfolg geworden ist, war eine Zeitlang der Nachhall-Effekt in Mode gekommen. Auch in den USA wehren sich die Hausfrauen gegen Einzelgeräte oder gegen zu viele Leitungen im Wohnraum; daher sind jetzt kompakt zusammengefaßte Stereo-Anlagen besser zu verkaufen.

**Streit der Meinungen in England.** Das Pilkington-Komitee, von der Regierung mit der Ausarbeitung von Vorschlägen für den künftigen organisatorischen und in gewisser Hinsicht auch den technischen Ausbau von Rundfunk und Fernsehen betraut, wird mit Vorschlägen aller Art übersättigt. Jetzt äußerte die *Independent Television Authority* (ITA) als oberste Werbefernsehbehörde folgende Meinung: Nach Einführung eines dritten Fernsehprogrammes dürfte 1968 die Aufwärtsbewegung abgeschlossen sein; eine Versorgung von 95...99 % aller Haushaltungen in England ist zu erwarten. Der Geräteabsatz wird nunmehr konstant bleiben und sich beinahe allein auf den Ersatzbedarf beschränken. Erst dann ist nach Ansicht der ITA der Zeitpunkt für die Umstellung auf die 625-Zeilen-Norm gekommen.

**70 Satelliten-Beobachtungsstationen.** Alla Masewitsch von der russischen Akademie der Wissenschaften teilte mit, daß die UdSSR über siebzig Satelliten-Beobachtungsstationen verfügt; weitere befinden sich in befreundeten Ländern. Ein Rechenzentrum wertet alle Informationen aus. Bis Januar wurden allein 90 000 russische Berichte und 37 000 aus 35 anderen Ländern der Erde verarbeitet.

**Fernsehen im Ultraviolett-Bereich.** Der praktischen Anwendung weit voraus sind Studien auf dem Gebiet der Satelliten-Nachrichtentechnik bei der Westinghouse Electric Corp., Baltimore/USA. Hier wird mit einem Träger für Fernsehübertragungen im Ultraviolett-Bereich gearbeitet (Wellenlänge  $< 0,4 \mu$ ). Das Verfahren nennt sich *Ultracom* und soll für Nachrichten-Satelliten im freien Raum verwendet werden, nicht aber für Verbindungen zwischen Satellit und Erdstation, denn dabei würden die UV-Wellen von der Ionosphäre verschluckt bzw. entscheidend geschwächt werden. Die extrem kurzen Wellen erlauben, so teilt Westinghouse mit, die Antennenflächen für ein solches System im Vergleich zur Fernsehübertragung etwa im Mikrowellenbereich im Verhältnis 5000 : 1 zu verkleinern.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). - Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

# KEINE EXPERIMENTE!

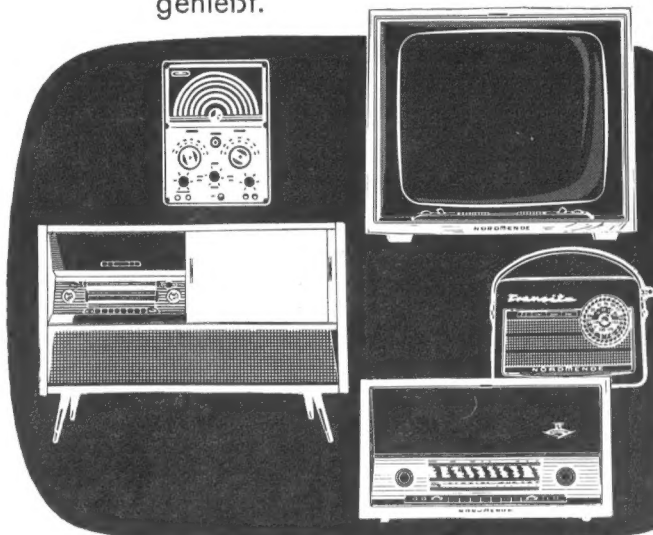
Jeder weitblickende Geschäftsmann strebt danach, marktbeunruhigende Faktoren auszuschalten.

Darum setzt der zielbewußte Fachhändler auf NORDMENDE, denn

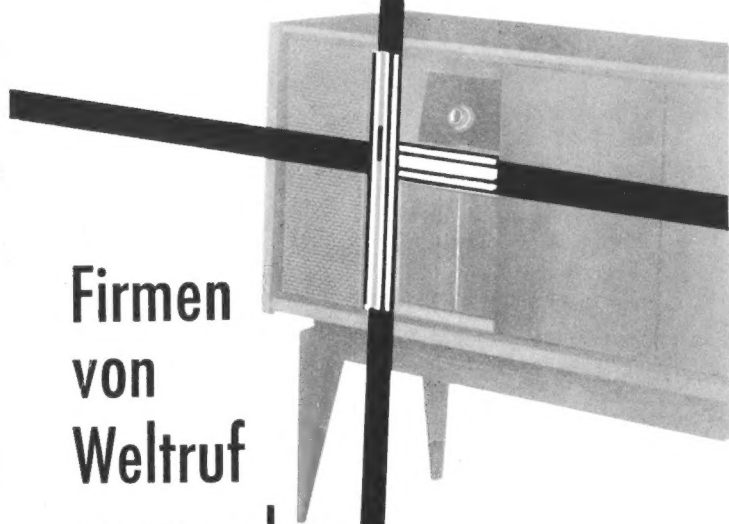
## NORDMENDE

### GARANTIERT STETIGE UMSATZE DURCH KONSEQUENTE MARKTPOLITIK

Und darauf kommt es an. Der Blick in die Zukunft ist entscheidend! Auch morgen soll das Geschäft florieren! NORDMENDE bietet zu jeder Zeit ein ausgewogenes Programm: Bewußte Typenbeschränkung und doch in allen wichtigen Preisklassen zugkräftige Angebote, ausgereifte Technik, Markenartikel, hinter denen ein Unternehmen steht, das in der ganzen Welt den besten Ruf genießt.



KUBA Gardone



Firmen  
von  
Weltruf  
verwenden

## Hettich Zierleisten

Und das tun sie aus folgendem Grund: Sie haben erkannt, daß der Verkaufserfolg ihrer Möbel und Tonmöbel nicht allein von den inneren Qualitäten abhängt. Sie wissen, daß es gerade heutzutage genauso auf das äußere Bild, auf das richtige »make up« ankommt.

Ein praktischer Versuch mit Hettich-Zierleisten wird auch Sie rasch überzeugen. Bitte fordern Sie deshalb noch heute Prospektmaterial oder Vertreterbesuch an!

## Hettich Zierleisten

das »make up«  
Ihrer Möbel



FRANZ HETTICH KG · ALPIRSBACH/WÜRTT.

### KURZ-NACHRICHTEN

Auf der diesjährigen Londoner Rundfunk- und Fernsehausstellung (22. August bis 2. September) wird die BBC wahrscheinlich das **Farbfernsehen** vorführen. \* Die Eröffnung der russischen Handelsausstellung in London (19. Mai bis 6. Juni) soll **direkt vom Moskauer Fernsehen** übertragen werden. Das Bildsignal wird über Frankreich, Belgien, das Bundesgebiet, Dänemark, Schweden und Finnland laufen und dann die neue Richtfunkstrecke Tallin-Leningrad-Moskau benutzen. \* **Nachträglich auf Stereo umgeschnittene monaurale Schallplatten** müssen in den USA mit „electronic stereo reprocessing“ gekennzeichnet werden. \* Die **Stimme Amerikas** will zwei per Flugzeug transportierbare und schnell aufzustellende Großrundfunksender bauen lassen, bestehend jeweils aus einem Mittel- und drei KW-Sendern zu je 50 kW. \* **Blaupunkt hat das 4-Normen-Fernsehgerät Manila 4 N 23 mit 59-cm-Bildröhre** herausgebracht. \* **Großbritannien importierte 1960 Transistoren für rund 15 Millionen DM (umgerechnet)** und exportierte für rund 5,2 Millionen DM. \* Gutes Geschäft in Stuttgart: **der Fernsehturm**, vor fünf Jahren für ungefähr 4 Millionen DM erbaut, hat bislang 6,5 Millionen DM Brutto-Einnahmen erbracht! \* **Die deutsche Schallplattenindustrie fertigte 1960 fast zehn Millionen Schallplatten** mehr als 1959, nämlich 67,15 gegenüber 57,48 Millionen Stück. \* Die Produktion von **Geräten mit elektromagnetischen Tonträgern** erreichte 1960 rund 700 000 Stück. \* Zur Zeit wohnen nicht mehr als 35 % aller Polen im Bereich der **polnischen Fernsehsender**; 1965 sollen es 85 % sein. \* Die im Leningrader Kinap-Werk gebauten beiden **Fernseh-Magnetton-Aufzeichnungsanlagen** (Modell „Elektron“) sind seit zwei Monaten im Leningrader Fernsehstudio im Probebetrieb. \* **Radio Veronica** an Bord eines ehemaligen deutschen Feuerschiffes, 5 Meilen vor der holländischen Küste querab Den Haag, begann mit Probesendungen auf 1562 kHz = 192 m und 6 kW Leistung. \* Erste Informationen über die geplanten **Nachrichtensatelliten für kommerziellen Telefonieverkehr** zwischen den Kontinenten: der Atlantik-Satellit soll 960 Sprechkanäle übertragen, wovon 96 für die Bundesrepublik reserviert sind, ferner 144 für England, 288 für USA, 72 für Frankreich usw. \* Eine um 50 % verbesserte **Wärmeleitfähigkeit** zwischen Leistungstransistor und Chassis sichert eine neue, von der Corning Corp. (Midland, Mich./USA) entwickelte Silikon-Masse. Sie behält ihre Eigenschaften zwischen -70° und +200° C. \* Die Radio Corporation of America entwickelte für das französische Fernsehen ein **Video-Aufnahmegerät mit einer Video-Bandbreite von 6,3 MHz (-6 dB)** bei einem Störabstand von 52 dB. Der Kopfträger rotiert dabei mit 300 U/sec. \* **Das zweite Fernsehprogramm in Italien** ist nunmehr endgültig für Ende 1962 eingeplant; bis dahin wird der Senderbau soweit vorangetrieben, daß rund 67 % der Bevölkerung dieses Programm werden empfangen können.

### AN UNSERE POSTBEZIEHER!

Reklamationen wegen ausbleibender oder verspäteter Lieferung sind an folgende Stellen zu richten:

**bei offener Lieferung** der FUNKSCHAU durch die Post: an die Zeitungsstelle Ihres Postamtes, nicht an den Verlag; erst bei wiederholter verbgeblicher Reklamation ist auch der Verlag zu benachrichtigen.

**bei Lieferung in Umschlägen als Drucksache:** an den Franzis-Verlag, München 37, Postfach.

Wenn Sie dies beachten, ist rascheste Abstellung berechtigter Beschwerden möglich.

### Funkschau mit Fernsichttechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

vereint mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN  
RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner  
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel. unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis 2,80 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,40 DM. Jahresbezugspreis 32 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Postfach (Karlstr. 35). - Fernruf 55 16 25/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 - Fernr. 638399

Berliner Geschäftsstelle: Berlin W 35, Potsdamer Str. 145. - Fernr. 24 52 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. - Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. - Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. - Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. - Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. - Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.





# Rundfunk und Fernsehen auf neuer Basis

## Das Urteil im Fernsehprozeß

Das Urteil im Fernsehstreit, am 28. Februar um 12 Uhr im Bundesgerichtshof verlesen und anschließend mit einer 90minütigen (ersten) Begründung versehen, schafft Klarheit. Mit Scharfsinn und einer bestechend eleganten staatsrechtlichen Auslegung wurde die Bundesregierung in fast allen Punkten ins Unrecht gesetzt:

- ▲ Die Bundesregierung ist nicht befugt, Rundfunkprogramme zu veranstalten (Rundfunk heißt in diesem Zusammenhang stets auch Fernsehen).
- ▲ Die von der Bundesregierung gegründete Deutschland Fernsehen GmbH verstößt gegen das Grundgesetz.
- ▲ Die Rundfunkorganisation, soweit sie Programm und Studios betrifft, muß durch Gesetze geregelt werden.

Dagegen:

- Die Funkhoheit der Bundesregierung, beruhend auf dem Fernmeldeanlagen-gesetz von 1928, ist im wesentlichen unbestritten; die Deutsche Bundespost darf daher Sender jeder Art und an jedem Ort errichten, ohne damit einen Anspruch auf die Gestaltung eines Programmes zu haben.
- Die Kompetenz der Bundesregierung auf dem Gebiet der Frequenzverteilung und der Überwachung der international erworbenen Frequenzen für Rundfunkzwecke wird bestätigt; die innerdeutsche Verteilung muß den Interessen des Gemeinwohles dienen.

In seiner praktischen Auswirkung wird das Urteil von Karlsruhe zur Folge haben, daß entweder die bestehenden Rundfunkanstalten weitere Fernsehprogramme aussenden oder aber weitere Organisationen durch neue Ländergesetze damit beauftragt werden. Über die Zusammensetzung dieser möglichen Träger weiterer Programme hat das Bundesverfassungsgericht klare Richtlinien aufgestellt; der Rundfunk wurde dabei mehrfach als ein eminenter Faktor der öffentlichen Meinungsbildung und nicht nur als ein Vermittler von Fakten und Meinungen herausgestellt; seine institutionelle Freiheit ist zu wahren. Dagegen sind dem Bund Kompetenzen auf dem Gebiet von (Hör-)Rundfunkprogrammen für das Ausland (Kurzweile) und für Deutsche jenseits der Bundesgrenzen zugestanden worden.

Die Verantwortlichen in den Rundfunkanstalten haben nach dem Karlsruher Urteil zur Genugtuung von Industrie und Handel (und der Fernsehteilnehmer ...) rasch reagiert. Der Norddeutsche und der Hessische Rundfunk werden gemeinsam ab 1. Juni ein weiteres Fernsehprogramm gestalten und über eigene bzw. über UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost ausstrahlen. Der Bayerische Rundfunk folgt – über UHF-Sender der Bundespost – am 1. Juli mit einer täglich dreistündigen zusätzlichen Sendefolge. Noch vorher, etwa ab Mitte April, wird der Norddeutsche Rundfunk über den Bundespost-Sender in Hannover mit der Ausstrahlung eines Versuchsprogrammes, speziell für die Hannover-Messe, beginnen. Über die Pläne in den übrigen Bezirken des Bundesgebietes lagen bei Redaktionsschluß noch keine konkreten Informationen vor; es ist aber anzunehmen, daß alle Rundfunkanstalten bis Jahresende ein weiteres Programm auf den Bildschirm bringen werden, das schließlich zu einem zweiten Gemeinschaftsprogramm analog dem „Deutschen Fernsehen“ zusammenwachsen dürfte.

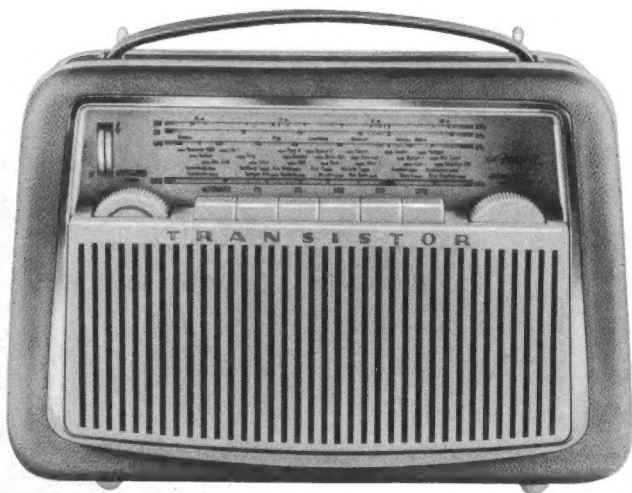
Der Streit um die Testbildsendungen (FUNKSCHAU 1961, Heft 4, Leitartikel) ist überstanden. Die Deutsche Bundespost hat keine Handhabe und keine Veranlassung mehr, die Zuteilung von Kanälen, soweit dies im Rahmen des technisch Möglichen liegt, weiterhin zu verweigern. Ihre Zuständigkeit auf diesem Gebiet wurde bestätigt, aber ihre Position hat sich entscheidend geändert: sie ist nicht mehr Partei im Fernsehstreit, sondern alleine noch oberste Verwaltungs- und Überwachungsbehörde für alle technisch/organisatorischen Fragen.

K. T.



immer  
LORENZ-RÖHREN

# Pinguin U 61 de Luxe DM 318.-



*Akkord*

Das neue Akkord-Spitzengerät mit den überzeugenden Verkaufsargumenten: UKW - Kurz - Mittel - Lang - Anschlüsse für Phono- und Tonbandgerät, Kleinhörer, Auto- und Außenantenne - automatische Scharfabstimmung für UKW - Oval-Großlautsprecher getrennte Höhen- und Tiefenregler

**AKKORD-RADIO GMBH HERXHEIM/PFALZ**  
DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERRADIO

## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

### Das Jedermann-Funksprechgerät und die Amateurgeräte für Segelflieger

Erlauben Sie mir einige Anmerkungen zu diesen beiden Themen.

1. Die Einführung des Jedermann-Funksprechgerätes würde nach meiner Ansicht den Begriff „Radio-Amateur“ abwerten. Der KW-Amateur muß eine Befähigung zu dieser Beschäftigung nachweisen und sich an viele Bestimmungen halten, während Herr Jedermann lediglich durch Bezahlung der Gebühren die Möglichkeit hätte, den Wellensalat mit unwichtigen Sendungen zu vergrößern. Gerade die Verwendung derjenigen Frequenzen, deren Empfang nicht an die optische Sicht gebunden ist, also für  $f < 30$  MHz, sollte denjenigen vorbehalten bleiben, die Wesentliches zu senden haben. Mir scheinen auch Funkgespräche zwischen Segelflugzeugen und Bodenstationen nicht wichtig genug zu sein, um in anderen Erdteilen gehört zu werden.

2. Die Fernsteuerfrequenz 27,12 MHz sollte dem ursprünglichen Zweck erhalten bleiben, zumal sich dafür noch mit recht geringem Aufwand Empfänger bauen lassen. Auch dürften Störungen zwischen Fernsteuer-Verkehr und Funksprechverkehr nicht ausgeschlossen sein, zumal beide Gruppen – die Segelflieger und die Modellflieger – vorzugsweise bei schönem Wetter, also gleichzeitig, arbeiten.

3. Ein Ausweg wäre die Zuteilung von Frequenzen für Segelflieger seitens der Deutschen Bundespost im Bereich der Gigahertz-Frequenzen (1,3...2,4 GHz), denn die zu überbrückenden Entfernungen in der wichtigsten Phase des Fluges (Start und Landung) sind sehr gering, so daß auch ganz schwache Senderleistungen ausreichen. Einfach herstellbare kleine Parabol-Antennen bei der Bodenstation würden die nötigen Senderleistungen nochmals stark herabsetzen. Selbst im Flugzeug ließe sich bei diesen hohen Frequenzen sehr einfach eine gewisse Richtwirkung erzielen, so daß der unter dem Flugzeug befindliche Raum stärker bestrahlt werden könnte.

Bei der Deutschen Bundespost liegt die Aufgabe, zu untersuchen, ob GHz-Frequenzen für Segelflieger zugeteilt werden können und welche Bedingungen dann noch geräteseitig zu erfüllen sind.

Volker Weise, Stuttgart-Heumaden

### Sind die Magnettonbänder den heutigen Anforderungen noch gewachsen?

FUNKSCHAU 1960, Heft 21, Seite 533

Unter diesem Titel erschien in der FUNKSCHAU 1960, Heft 21, ein Bericht von Klaus Kröner. Der Artikel beschreibt eingehend Fehler und Fehlerquellen, die sich bei der Verwendung handelsüblicher Magnetbänder auf neuzeitlichen (Vierspur-)Tonbandgeräten ergeben können. Die Frage in der Überschrift könnte anders formuliert werden, wie z. B. „Entspricht die Vierspurchtechnik noch unseren heutigen Anforderungen?“

Seit der Einbeziehung der Magnetontechnik in die Praxis der Elektro-Akustik sind die Ansprüche des Konsumenten an die Übertragungsgüte von Schallaufzeichnungen erheblich gestiegen. Schließlich ist das Verfahren der magnetischen Aufzeichnung allen anderen Möglichkeiten der Schall-Konservierung in fast jeder Beziehung überlegen und somit richtungweisend für unsere heutigen Qualitätsbegriffe. Die „heutigen Anforderungen“ können also nicht höher gestellt werden, als sie nach dem derzeitigen Stand der Technik realisierbar sind.

Hochwertige Magnetbandaufnahmen bedingen einen reibungslosen Zusammenhang von mechanischen und elektrischen Funktionen. Ein erstes Kriterium stellt nach wie vor das Band-Kopf-Problem dar. Kleine Bandgeschwindigkeiten und extrem schmale Tonspuren verschlechtern das Band-Kopf-Verhältnis elektrisch wie auch mechanisch. Die „Güte“ eines Tonbandgerätes zu kennzeichnen ist nicht damit getan, die Übertragungsbereiche der Verstärker beliebig zu erweitern, und hörbare Unregelmäßigkeiten der langsam ablaufenden Schmalspur-Aufnahmen als ausschließlichen Mangel der Tonträger hinzustellen. Das Verlangen nach besseren Bandqualitäten wäre verständlich, würde man nicht am eigentlichen Problem vorbeisehen. Gelänge es, technisch einwandfreie Aufnahmen bei z. B. 4,75 cm/sec und 1 mm Spurbreite zu gewährleisten, so wäre die Aufnahmegüte dennoch von der fachkundigen Handhabung der Aufnahmeeinrichtung abhängig. Welcher Tonbandgerätebesitzer aber wird soviel Verständnis für die unumgängliche Notwendigkeit aufbringen, stets auf peinliche Sauberkeit von Band, Kopf, Rollen usw. zu achten? Vergleiche mit Schallfolienaufnahmen oder ähnlichen komplizierten Manipulationen drängen sich hier auf. Wer möchte schon ständig mit chemischen Lösungsmitteln, Reinigungsgeräten und womöglich noch mit Pinzette und Gummihandschuhen hantieren? Dies klingt zwar stark übertrieben, ist aber in etwa zutreffend.

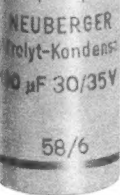
Der ernsthafte Tonbandamateur wird stets bestrebt sein, seine Aufnahmen individuell zu gestalten. Meist wird er Bänder zerschneiden müssen. Zahlreiche Klebestellen zieren dann die fertigen Aufnahmen (Übrigens ist gerade wegen der mechanischen Festig-

Neuberger  
*Elvt*  
KONDENSATOREN

BAETZ

NEUBERGER +

Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren in Miniatur- u. Subminiatur-Ausführung auch für Transistor-schaltungen



NEUBERGER KONDENSATOREN GMBH MÜNCHEN 25

Heft 6 / FUNKSCHAU 1961



keit das Normalband für Cutterzwecke sehr gut geeignet). Hier aber erweisen sich Vierspurtechnik und kleine Bandgeschwindigkeiten als zu unsicher. Wie steht es denn mit der (angeblichen) Bandersparnis bei Anwendung der Vierspurtechnik? Eine entsprechende Preissenkung für Tonbänder käme den wirtschaftlichen Überlegungen ebenso entgegen. Wie aber sollte man jemals auf eine einschneidende Preissenkung hoffen können, wenn die Anforderungen an die magnetischen und mechanischen Eigenschaften der Tonträger immer höher geschraubt und die Herstellungsverfahren dadurch komplizierter werden?

Den Geräteherstellern sei empfohlen, ihr Augenmerk speziell auf sogenannte „schwache Stellen“ der Heim-Tonbandgeräte zu richten. Laufkonstanz, Bandzug, Bandandruck, Umspulgeschwindigkeit und Einhaltung der Geschwindigkeitstoleranzen (!) sind einige Dinge, die bei so manchen Geräten dringend einer Verbesserung bedürfen. An die elektrische Einrichtung der Geräte wird die Forderung nach Linearität des Über-alles-Frequenzganges bei Verwendung von handelsüblichen Tonbändern gestellt (wichtig für Überspielungen). Ferner sollten die Frequenzgrenzen der Wiedergabeeinrichtungen innerhalb der nach dem Stand der Magnetbandtechnik erreichbaren Bereiche liegen. Ein überscharfer Verstärker, der bis 20 000 Hz arbeitet, ist z. B. für 9,5-cm-Bandwiedergaben ebenso wenig geeignet, wie ein Breitbandempfänger zum Fernempfang. Lieber eine rigorose Frequenzbescheidung vornehmen, als Rausch- und Interferenzstörungen zulassen. Auch die Begriffe der Betriebssicherheit haben beim Endverbraucher ihre Gültigkeit! Hauchdünne Tonbänder auf mehr oder weniger „zimperlichen“ Geräten erfüllen diese Bedingungen nicht.

Möge es der Technik gelingen, alle diese Probleme zufriedenstellend zu lösen. Es ist aber an der Zeit, den Prestigestreit Tonbandgerät – Magnetband aufzugeben, oder zumindest ihn nicht weiter in der Öffentlichkeit und auf Kosten des Käufers auszugetragen. Die in der Praxis entstandenen Pannen sind offensichtlich und tragen lediglich dazu bei, den Fortschritt der Magnetbandtechnik in ein ungünstiges Licht zu rücken.

Karl-Heinz Wellinghoff, Eiserfeld/Sieg

Wir legen diesen Brief dem Verfasser des Beitrages, Klaus Kröner, vor. Er nahm dazu wie folgt Stellung:

Der Titel „Sind die Magnettonbänder den heutigen Anforderungen noch gewachsen?“ ist offenbar anders verstanden worden. Mit den heutigen Anforderungen ist nicht etwa die Hi-Fi-Technik gemeint, sondern es sind die Anforderungen, die die Tonbandgeräte infolge der extrem schmalen Spalte, der verringerten Hi-Vormagnetisierungsamplitude und bei den Vierspurgeräten dazu noch die nur 1 mm breite Spur stellen. Der Aufsatz behandelt also nur das Problem, ob die Bänder das erfüllen, was die Tonbandgeräte verlangen. Dabei ist die Frage offengelassen, ob die Tonbandgeräte von den Bändern und von dem Bedienenden zu viel verlangen.

Es ist selbstverständlich richtig, daß man mit den Tonbandgeräten die Tonbänder nicht überfordern darf. Aus verkaufstechnischen Gründen wünscht andererseits der Hersteller eine möglichst hohe obere Grenzfrequenz auch bei langsamen Bandgeschwindigkeiten angeben zu können. Das erfordert schmale Spalte und ergibt eine geringere Eindringtiefe in das Band. Dadurch sind bei nicht genügend innigem Kontakt zwischen Band und Kopf, bei Verschmutzung und bei welligen Bändern Aussetzer bedingt. Diese Mängel werden vom Gerätehersteller verschwiegen, sie treten ja mit fabrikneuen Bändern, soweit sie frei von Klebstoffresten sind, zunächst meist noch nicht in Erscheinung.

Aber auch wegen der bei hohen Frequenzen auftretenden Überlagerungstöne mit der Vormagnetisierungsfrequenz wäre es besser, die obere Frequenzgrenze der Geräte auf 12 kHz bei 9,5 cm/sec zu legen. Damit könnte man den Spuckeffekt bei Zischlauten in der Sprache zumindest erheblich verringern.

Abschließend möchte ich noch einmal darauf hinweisen, daß wegen der Trockenklebetechnik Polyesterband nicht optimal ist; in dieser Beziehung sind Bänder aus anderem Trägermaterial überlegen.

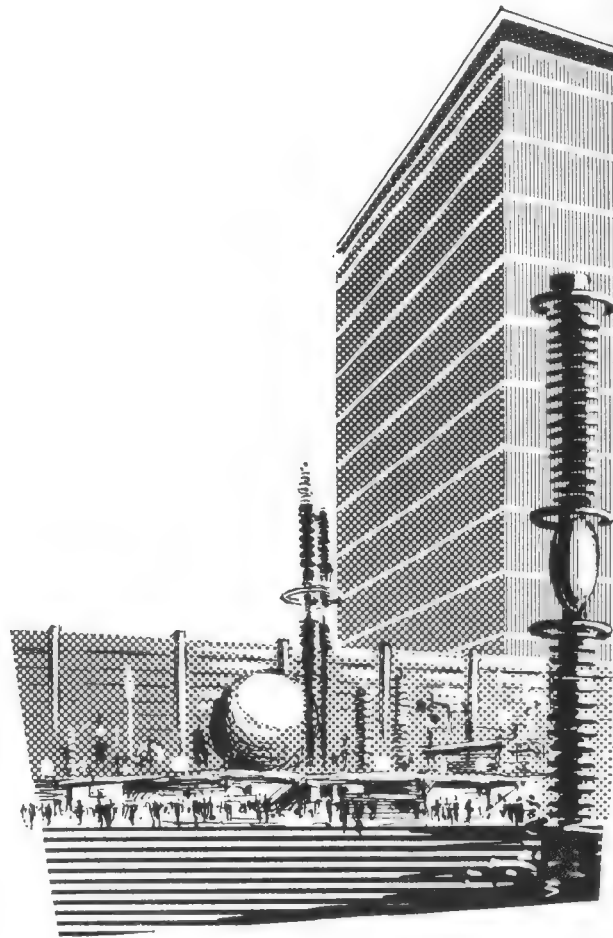
Klaus Kröner, Hamburg

Anmerkung der Redaktion: Wir haben den Stimmen und Meinungen zur Frage der Amateur-Tonbandgeräte und Tonbänder in letzter Zeit viel Raum gegeben, und auch in dem Leitartikel in der FUNKSCHAU 1960, Heft 23, unsere eigene Stellung dazu bezogen, um die Industrie auf die Erfahrungen und Wünsche der Tonband-Amateure hinzuweisen. Inzwischen hat sich ergeben, daß maßgebende Herstellerfirmen diese Ausführungen sehr aufmerksam zur Kenntnis genommen haben. Wir möchten nun die weitere Entwicklung abwarten und nicht ständig in die gleiche Kerbe hauen. Deshalb bitten wir alle Leser, die uns hierzu noch geschrieben haben und schreiben werden, um Verständnis, daß wir vorerst keine weiteren Zuschriften zu diesem Thema veröffentlichen.

## Frequenzänderungen der Kurzwellensender der Deutschen Welle

Seit Anfang März gelten für drei Senderrichtungen folgende teilweise neu festgelegte Frequenzen:

Senderichtung:	Sendezeit (GMT):	Frequenzen (Wellenlängen):
Japan	9.45 – 12.45	17 815 kHz (16,84 m)
		21 735 kHz (13,80 m)
Mittelost	12.45 – 15.45	21 730 kHz (13,81 m)
		17 875 kHz (16,79 m)
Afrika	17.15 – 20.15	15 275 kHz (19,64 m)
		11 895 kHz (25,22 m)

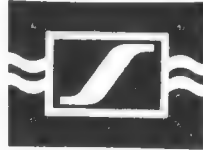


Wirtschaftlichere Herstellung, größere Betriebssicherheit und höhere Lebensdauer aller Einzelteile, vorteilhaftere Anwendung und gefällige Formgebung sind die Arbeitsziele der Elektrotechnik, die damit allen dient.

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover zeigen mehr als 1200 Firmen der Elektroindustrie in den Hallen 10, 11, 12 und 13 und auf dem Freigelände die Ergebnisse ihrer Arbeit; außerdem in vielen anderen Hallen und auf vielen Ständen anderer Branchen wird der Besucher erkennen, daß ohne Anwendung der Elektrizität ihrer Motoren, Anlagen und Einrichtungen auf Art viele der dort gezeigten Dinge weder hergestellt, noch so einfach, sicher und wirtschaftlich betrieben, geregelt oder gesteuert werden könnten.



**Hannover Mess**  
30. April – 9. Mai 1961



## Her Walther von der Bogelweide

Her Walther und sein Minnefang,  
mit dem lyrisch, weichen Klang,  
schon so manches Herz betörte,  
das legal nicht ihm gehörte.  
Nicht nur die Stimme hoch und hehr  
brachte ihm viel Lob und Ehr,  
sondern das bess're Mikrophon,  
beim Wartburg-Wettstreit damals schon.

### MD 21

## das Sennheiser Spitzenmikrophon

Viele Künstler und Reporter bevorzugen dieses klangobjektive Mikrophon (Frequenzbereich 50–15000 Hz). Nicht umsonst wird es beim Rundfunk und Fernsehen so geschätzt. Auch ist es kein Geheimnis, daß viele Tonband-Amateure dem MD 21 ihre Erfolge mit verdanken.

Bitte fordern Sie unsere Mikrophon-Prospekte an.



**SENNHEISER**  
*electronic*

BISSENDORF/HANNOVER

## Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

### TRANSDUKTOR

Der Transduktor ist eine Einrichtung zur Steuerung eines Wechselstromkreises größerer Leistung mit kleinen Gleichstromleistungen. Die Sekundärspule eines Steuertransformators liegt mit dem Verbraucher im Wechselstromkreis in Reihe. Die Primärwicklung des Transformators wird von einem Gleichstrom durchflossen, der den Kern vormagnetisiert. Auf Grund des Verlaufs der Magnetisierungskurve hat eine geringfügige Gleichstromschwankung eine wesentlich größere Schwankung im Wechselstromkreis zur Folge. Infolgedessen tritt je Stufe eine beträchtliche Leistungsverstärkung (von mehr als  $10^4$ ) auf.

Um Rückwirkungen des Sekundärkreises auf den Primärkreis zu vermeiden, verwendet man als Steuertransformator oft Dreischenkeldrosseln. Bei diesen sitzt auf dem mittleren Teil des dreischenkelligen Eisenkerns die Primärwicklung, während sich auf den beiden äußeren Schenkeln jeweils eine Hälfte der unterteilten Sekundärwicklung befindet.

Diese Transduktoren, auch magnetische Verstärker bzw. Magnetverstärkerelemente genannt, kommen in der Elektronik vielseitig zur Anwendung. Sie besitzen allerdings eine beträchtliche Trägheit, was auf die Zeitkonstante der Induktivitäten zurückzuführen ist.

### Zitate

Nie zuvor haben behördliche Eingriffe in die Entwicklung des Fernsehens solche Auswirkungen gehabt wie im letzten Jahr. Erst das Rabattkartell mit der radikalen Kürzung der Rabatte. Dann die Prüfnummer-Verfälschung der Bundespost, die Hunderttausende von Fernsehempfängern zu Schrott machte. Zum Schluß das würdelose Tauziehen um das Zweite Fernsehprogramm. Wenn wir auch heute noch nicht wissen, wie unsere Bilanz am Jahresende aussehen wird, so glauben wir doch ohne Schönfärberei sagen zu können, daß das Fachgeschäft gesund ist und durch eine Absatzkrise im Fernsehen nicht untergeht (Hans Röglin, Obermeister der Hamburger Innung für Radio- und Fernsichttechnik, im Dezember 1960).

\*

Die Technik folgt mit Konsequenz ganz offensichtlich der Tendenz Bildröhren äußerst abzuflachen und sie damit so platt zu machen wie manches, das zu mancher Frist dann auf dem Bildschirm sichtbar ist.

Gleichzeitig steigt von Grad zu Grad der Hang zum Bildschirm-Großformat; hingegen wird bei den Geräten ein anderes Prinzip vertreten: dieselben sollen möglichst klein – viel kleiner als der Bildschirm – sein.

Hie maximal – hie minimal!  
Man muß schon sagen: Sehr fatal.  
Nun gucken viele Konstrukteure auf Ausweg sinnend in die Röhre und finden, das sei ein Problem: sehr spannend, aber unbequem.

Indessen wünscht sich der Poet – zuschauend vorm Empfangsgerät – daß sich das Kleine und das Große nicht fürderhin im Fernsehstoße, den Sinn für rechtes Größenmaß gehört dazu, meint

ALIAS

(entnommen dem entzückenden neuen Büchlein „Bilder und Zeilen 60“ von Pen, dessen Karikaturen in der FUNKSCHAU erschienen, und dem Reimeschmied Alias; herausgegeben von Dr. Kurt Wagenführ; R. v. Deckers Verlag, G. Schenck, Hamburg – Berlin – Bonn.)



## Paris - Internationaler Markt für Bauelemente

Um einen Rundfunk- oder Fernsehempfänger oder ein anderes elektronisches Gerät zu schaffen, bedarf es einer geistigen Leistung und der notwendigen mechanischen und elektrischen Bauelemente. Für die geistige Leistung gibt es keinen Markt, dagegen besteht ein solcher für elektronische Bauelemente in der Internationalen Ausstellung elektronischer Bauelemente, die alljährlich im Februar in Paris stattfindet<sup>1)</sup>. Man spricht zwar davon, daß der Name Paris für sich bereits ein zugkräftiges Argument sei und deswegen die Ausstellung gut besucht werde, aber gerade die diesjährige Veranstaltung vom 17. bis 21. Februar zeigte, daß die wirtschaftliche Bedeutung doch im Vordergrund steht. So ist eine Reihe namhafter deutscher Firmen neu zu den Ausstellern hinzugekommen; auch wird allgemein betont, daß Paris für den gesamten europäischen Markt wichtig sei und daß Frankreich selbst, nach dem gerade im Gang befindlichen Abbau seiner bisherigen hohen Einfuhrzölle, ein guter Abnehmer ausländischer Erzeugnisse werden dürfte. Von einer deutschen Firma erfuhren wir, daß sie bereits ein Zweigwerk in einer französischen Stadt errichtet habe, und ein anderes deutsches Unternehmen, das bisher ausschließlich Plattenspieler herstellte, zeigte in Paris, um den Markt zu testen, ein Tonbandgerät eigener Fertigung, das bei uns im Lande noch unbekannt ist.

Die Ausstellung wird auch deshalb gern besucht und besucht, weil auf ihr Bauelemente und Zubehör, aber auch Verstärker, Phono- und Meßgeräte sachlich logisch gruppiert und übersichtlich nebeneinander in einer einzigen riesigen Halle zu finden sind. Die Ausstellungsobjekte verlieren sich nicht im Rahmen einer übergroßen Messe zwischen branchenfremden Erzeugnissen oder in räumlich voneinander getrennten Sälen. Die französischen und in steigendem Maße auch die Entwicklungs-Ingenieure anderer Länder können sich hier auf einem einzigen systematischen Rundgang vollständig informieren.

Dazu kommt eine sehr gleichmäßige, von der Ausstellungsleitung gelenkte Standgestaltung und -Beschriftung. Sie vermeidet erfreulicherweise den bei uns üblichen Ausstellungsprunk. Auch halten die Aussteller selbst eine für den deutschen Besucher verblüffende Selbstdisziplin. Nirgendwo gab es brüllende Lautsprecher; selbst Hi-Fi-Anlagen großer Leistung wurden beim Vorführen gerade nur soweit aufgedreht, daß lediglich die unmittelbaren Interessenten zuhören konnten.

Die ausgestellten Erzeugnisse umfaßten folgende Gruppen: Antennen und Zubehör, einschließlich Antennenverstärker und Frequenzumsetzer, Festkondensatoren, Gehäuse, Halbleiter, Hochfrequenzspulen, Kontakt- und Steckermaterial aller Art, Meßgeräte, Relais, Röhren, Schalter, Sicherungen, Stromversorgungsgeräte, Transformatoren, veränderliche Kondensatoren, Werkzeuge und Widerstände. Dabei waren nach Möglichkeit Erzeugnisse der gleichen Gruppe auf nebeneinander liegenden Ständen ausgestellt. Besonders zahlreich waren Firmen mit Festkondensatoren aller Art, also Elektrolyt-, Papier- und Keramikkondensatoren vertreten. Auffallend war auch das große Angebot an Netzstabilisatoren für Fernsehempfänger. Einmal sind die Lichtnetze in Frankreich sehr überaltert und unkonstant, zum anderen bestehen 110-V- und 220-V-Netze unmittelbar nebeneinander, und man muß in den Häusern mit 110-V-Versorgung einen Aufwärtstransformator auf 220 V benutzen. Diese für den breiten Massenbedarf bestimmten Geräte waren zumeist sehr dekorativ aufgemacht, wie auch überwiegend in Frankreich noch der verspielte Boulevard-Stil der Jahrhundertwende gepflegt wird. Sachlich und modern dagegen sind die Meßgeräte der französischen Firmen. Oszillografen, Meßsender, Röhren- und Transistorprüfer und andere Geräte entsprechen dem internationalen Standard.

Eine reichhaltige Auswahl an Dioden und Transistoren aller Art war zu finden. An verschiedenen Ständen wurden bereits Mesa-Silizium-Transistoren gezeigt, die zwar nicht ganz die obere Grenzfrequenz der entsprechenden Germanium-Transistoren erreichen, aber unempfindlicher gegen Temperaturänderungen sind. - Unberührt von den Wirren im Kongo zeigte die Vereinigte Minengesellschaft von Katanga Ausgangsmaterial und weißglänzende massive Germaniumbarren für die Halbleiterfertigung. Die große Bedeutung der Halbleitertechnik kam auch darin zum Ausdruck, daß im Anschluß an die Ausstellung, und zwar vom 20. bis 25. Februar, im Unesco-Haus in Paris eine große internationale Halbleiter-Tagung stattfand, auf der Wissenschaftler aus vielen Ländern Vorträge über den Stand und die Fortschritte dieser Technik hielten. An diesem Kongreß nahmen insgesamt 1200 Personen teil. Vortragssprachen waren französisch, englisch und russisch.

Die Bauelemente-Ausstellung wurde von fast 500 Herstellerfirmen aus aller Welt besichtigt. Außerdem zeigten in einem besonderen Saal rund 50 Fachverlage aus den verschiedensten Ländern, darunter auch der FRANZIS-VERLAG, ihre Bücher und Zeitschriften. Somit boten Ausstellung und Halbleiter-Tagung einen vorzüglichen Überblick und eine vielseitige Informationsmöglichkeit über das gesamte Gebiet der elektronischen Bauelemente und insbesondere über den derzeitigen Stand von Dioden und Transistoren.

Limann

<sup>1)</sup> Vollständige Bezeichnung: Salon international des Composants électroniques - Pièces détachées, Tubes et Semiconducteurs, Accessoires électroniques, Appareils de Mesure = Internationaler Salon für elektronische Bauelemente, Einzelteile, Röhren und Halbleiter, elektronisches Zubehör und Meßgeräte.

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Paris - Internationaler Markt für Bauelemente .....	133
---	-----

#### Das Neueste

UHF-Nachrüstätze für Siemens-Fernsehempfänger .....	134
Leistungs transistor mit eingebautem Heißleiter .....	134
Erhöhte Rückkaufpreise für Bildröhren	134
Aus der Normungsarbeit .....	134

#### Reiseempfänger

Einige neue Taschen- und Reise-super für 1961 .....	135, 142
Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte und als Hochtöner .....	137

#### Antennen

Neue Radarantennen und „Interscan“ für Handelsschiffe .....	138
---	-----

#### Transistorschaltungen

Hochohmige Transistor-Eingangsstufen für Mikrofone und Tonabnehmer ....	139
---	-----

#### Halbleiter

Komplementäre Transistoren mit negativem Widerstand .....	142
---	-----

#### Ingenieur-Seiten

Die Berechnung der Rauschanpassung	143
------------------------------------	-----

#### Rundfunkempfänger

Bauanleitung: KW-Mischstufe für einen Transistorempfänger .....	147
---	-----

#### Schallplatte und Tonband

Der Mikrofoneingang am Heim-tonbandgerät .....	149
--	-----

#### Fernsehempfänger

Vier-Normen-Fernsehempfänger mit Feinabstimm-Automatik und autom. Zeilenfrequenz-Umschaltung	
Blaupunkt-Sevilla 4 N .....	151

#### Gerätebericht und Schaltungssammlung

Taschensuper Grundig-Solo-Boy .....	154
-------------------------------------	-----

#### Werkstattpraxis

Reisesuper blubbert .....	155
Rauschen und Brodeln auf UKW .....	155
Unverwechselbare Transistor-Anschlüsse	155

#### Fernseh-Service

Prüfstab zum Feststellen der Hochspannung im Fernsehempfänger ....	155
Bildstörungen während der Erwärmung	156
Fernseh-Service leicht gemacht .....	156
Bild erscheint nur kurz nach dem Einschalten .....	156
Bildsynchronisation versagt völlig ....	156

#### RUBRIKEN:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten .....	*255, *256, *257, *285
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion	*258
Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon, Zitate	*260
Fachliteratur .....	146
Persönliches, Aus Industrie und Handel	*285

\* bedeutet Anzeigenseite (kleine schräge Zahlen)

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

## UHF-Nachrüstätze für Siemens-Fernsehempfänger

Siemens hat für die Fernsehempfänger der Baujahre 1958/59 bis 1960/61 UHF-Nachrüstätze herausgebracht. Sie unterscheiden sich untereinander im wesentlichen nur durch die Art der VHF/UHF-Umschaltung (entweder durch den Kanalschalter, der auf Kanal 12 gestellt wird, oder mit einem Relais, das mit der Duplextaste bedient wird) und durch die Lage der UHF-Skala: vorn am Gerät im Bedienungsfeld oder dargestellt durch einen einfachen Doppelknopf an der Seitenwand des Gehäuses. Das Herzstück ist jeweils der übliche UHF-Tuner mit zwei Spannungstrioden PC 86.

In Bild 1 ist der UHF-Nachrüstatz FU 19 für die Siemens-Luxus-Fernsehempfänger

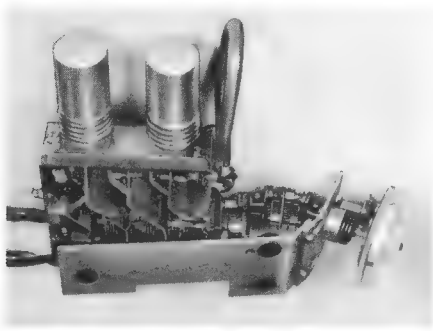


Bild 1. UHF-Umrüstatz FU 19 für Luxusempfänger Baujahr 1960/61 mit kombiniertem Grob/Fein-Antrieb vorn im Bedienungsfeld

Baujahr 1960/61 gezeigt; er enthält eine automatische Scharfabstimmung mit der Diode BA 101 ähnlich der Nachstimmung bei VHF. Die Umschaltung auf UHF erfolgt hier durch Umstellen des Kanalschalters auf den freien Kanal 12 mit Hilfe des Motorkanalwählers – was übrigens auch über die Fernbedienung geschehen kann.

Bild 2 zeigt den UHF-Nachrüstatz Fese sch 10a für die Luxusgeräte des Baujahres 1959/60. Der Unterschied zum Umrüstatz FU 19 liegt u. a. im anderen Antrieb der Abstimmung; sie ist hier seitlich am Gehäuse angebracht und als Doppelknopf für Fein- und Grobabweichung ausgebildet.

Einbauanweisungen und detaillierte Angaben über die insgesamt fünf Umrüstätze zum Preis zwischen 100 und 110 DM sind in der Beilage Werkstattpraxis, Folge 10, vom November 1960 zu den Siemens Radio- und Fernsehnachrichten abgedruckt. Dort findet sich übrigens ein interessanter Hinweis. In einer Teilaufgabe zweier Siemens-Fernsehgeräte fehlt ein Zf-Saugkreis an der Katode der Video-Verstärkerröhre PL 83, bestehend aus einer UKW-Drossel und einem in Serie zu ihr liegenden 15-pF-Keramikconden-

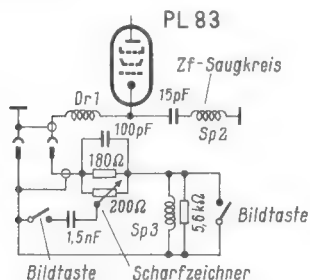


Bild 3. Nachträglicher Einbau eines Zf-Saugkreises an der Katode der Videoröhre PL 83 im Siemens-Empfänger FT bzw. FS 195

sator. Infolgedessen stehen auf der Katodenleitung noch Zf-Reste. Diese Leitung ist insofern kritisch, als sie zum Bedienungsfeld des Empfängers führt, wo die Katodenbeschaltung mit Bildtaste und Scharfzeichner angebracht ist. Die Leitung kann also streuen, und wenn die Zf-Reste zu groß sind, so gibt es Zf-Rückwirkungen, die sich besonders bei UHF-Empfang als Flokken im Bild bemerkbar machen, wenn auch nur bei geringer UHF-Eingangsspannung. Ähnliche Erscheinungen kann man manchmal auch beim Zusammenschalten eines UHF-Konverters mit einem älteren Fernsehempfänger bemerken – ebenfalls bei geringer UHF-Eingangsspannung.

Siemens empfiehlt den nachträglichen Einbau des Zf-Saugkreises überall dort, wo er fehlt. Seine Lage nennt Bild 3. K. T.

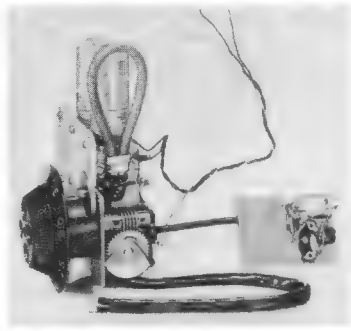
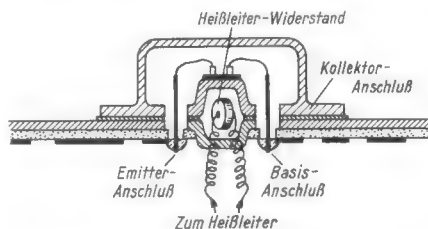


Bild 2. UHF-Umrüstatz Fese sch 10a für Luxusempfänger des Baujahres 1959/60 mit Grob/Fein-Antrieb seitlich am Gehäuse

## Leistungs transistor mit eingebautem Heißeiter

Für ihren Transistor-Fernsehempfänger verwendet die japanische Firma Sony in der Bildkipp-Ausgangsstufe einen Leistungs-Transistor, der eine Besonderheit aufweist. Wie das Bild zeigt, ist in das Gehäuse des Transistors ein Heißeiter-Wider-

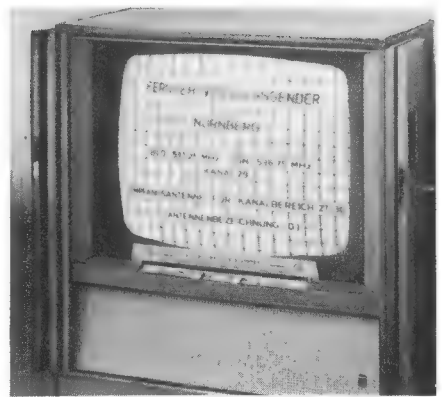


Schnittzeichnung des Sony-Leistungs-Transistors 2 SB 147 mit eingebautem Heißeiter zur Temperaturkompensation

stand (NTC-Widerstand, Thernewid) mit eingebaut. In der Schaltung ist dieser Heißeiter, dessen Anschlüsse einzeln herausgeführt sind, wie üblich in den Spannungsteiler für die Basis-Vorspannung eingefügt. Bei Erwärmung des Transistors verändert sich dadurch augenblicklich die Basis-Vorspannung und wirkt der Veränderung des Kollektorstroms entgegen.

## Erhöhte Rückkaufpreise für Bildröhren

Unbrauchbar gewordene Bildröhren sind, wenn sie beim Kundendienst oder in der Reparatur-Werkstatt herumliegen, totes Kapital und bedeuten eine Gefahrenquelle. Um einen größeren Anreiz für die schnellere Rücklieferung defekter Bildröhren mit unbeschädigtem Glaskolben zu geben, hat die



UHF-Testbild des Fernseh-Versuchssenders Nürnberg auf dem Grundig-Zauberspiegel 59 S 50. Antenne: UHF-Behelzzimmerantenne. Entfernung: über 20 km. – Zwischen dem Sender und dem Empfangsort liegen umfangreiche Gleisanlagen der Bundesbahn und hohe Gasometer. Der Empfänger steht in einem vom Sender abgewandten Raum eines Stahlbetonbaus mit Aluminiumfassade

Standard Elektrik Lorenz die Rückkaufpreise für Lorenz-Bildröhren vom 1. März an erhöht. Sie betragen:

Bilddiagonale					
38	43	53	59	61	cm
6	11	14	15	15	DM

Die Preise gelten bei frachtfreier Anlieferung an das Röhrenwerk Eßlingen bzw. an die nächstgelegene Vertretung oder Röhrenprüfstelle.

## Aus der Normungsarbeit

### DIN 45 511, Magnetbandgeräte, Richtlinien (Entwurf)

Dieser Entwurf, gegen den bis zum 30. April 1961 Einsprüche erhoben werden können, legt interessante Klassifizierungen und die zugehörigen Eigenschaften fest. Demnach arbeiten Studiogeräte mit 76, 38 und 19 cm/sec, während für Heimgeräte die Bandgeschwindigkeiten 19, 9,5, 4,75 und 2,4 cm/sec gelten. Interessant sind die festgelegten Angaben für den Gesamtfrequenzgang gemäß nachstehender Aufstellung:

76 cm/sec	= 40...15 000 Hz
38 cm/sec	= 40...15 000 Hz
19 cm/sec	= 40...12 000 Hz
9,5 cm/sec	= 60...10 000 Hz
4,75 cm/sec	= 80... 6 500 Hz

Der Ruhegeräuschspannungsabstand bezogen auf Vollaussteuerung muß mindestens betragen: 60 dB bei 76 und 38 cm/sec, 50 dB bei 19-cm-Studiogeräten, 45 dB bei 19- und 9,5- sowie 4,75-cm/sec-Heimgeräten. Der Fremdspannungsabstand beträgt in der gleichen Klassen-Abstufung 50, 45 und 40 dB.

### DIN 45 513, DIN-Bezugsband 4,75 (Entwurf)

Gegen diesen Entwurf können Einsprüche bis zum 31. Mai 1961 erhoben werden. Die Festlegungen betreffen den Verwendungszweck, die Kennzeichnung, das Material sowie den Inhalt der Aufzeichnung.

## Berichtigung

Halbleiter

### Die Esaki- oder Tunnel diode als UHF-Verstärkerelement

FUNKSCHAU 1961, Heft 2, Seite 31

In Bild 7 ist die Gleichspannungsquelle für die Stromversorgung umzupolen.



# Einige neue Taschen- und Reisesuper für 1961

Die Beliebtheit des transistorisierten Taschen- und Reiseempfängers hat im vergangenen Jahr unerwartet zugenommen. Sowohl die Inlandsnachfrage als auch der Export erreichten neuen Rekorde, so daß die Hersteller auch das laufende Jahr mit Optimismus begonnen haben. Ihre attraktiven neuen Modelle sind ebenso wie im Vorjahr international voll konkurrenzfähig und haben ausländische Einfuhren ins Bundesgebiet — etwa aus Japan — in relativ engen Grenzen gehalten. Was den Export angeht: Im 1. bis einschließlich 3. Quartal 1960 wurden 448 766 Taschen- und Reisegeräte im Werte von 48,25 Millionen DM ausgeführt; das sind 220 242 Stück mehr als im gleichen Zeitraum 1959.

Die technische Entwicklung wartet in dieser Saison nicht mit besonderen Neuheiten auf, sondern unterstrich die bisherige Richtung:

- \* Sondermodelle mit extrem geringen Abmessungen,
- \* UKW auch im Taschensuper,
- \* Universalgeräte für Reise, Auto und Heim.

Daß es keine Ausführungen mehr mit Röhren gibt, braucht nicht betont zu werden; diese sind bereits in der vorjährigen Saison „ausgestorben“.

In vielen der mit UKW ausgestatteten Geräten werden diffusionslegierte Transistoren vom Typ Valvo AF 114, AF 115 und AF 116 verwendet (technische Einzelheiten siehe u. a. FUNKSCHAU 1960, Heft 22, letzte Umschlagseite). Grundig bestückt den Solo-Boy, das z. Z. kleinste Gerät aus deutscher Fertigung, teilweise mit hierzu bisher unbekanntem Miniatur-Drifttransistoren aus japanischer Fertigung.

Nachstehend sollen einige der neuen Taschen- und Reisesuper vorgestellt werden. Hingewiesen sei auch auf den Bericht über die neuen Schaub-Lorenz-Reiseempfänger auf Seite 142 des vorliegenden Heftes.

## AEG

Der neue Taschensuper Carina 62 ist 17,5 × 9,2 × 4,3 cm groß, arbeitet mit 9-V-Transistor-Spezialbatterie, und die Gegentakt-Endstufe mit 2 × AC 105 leistet bis 180 mW. Noch interessanter ist die Ausführung Carina UKW 62 (Bild 1). Bestückt mit 8 Transistoren und 3 Dioden handelt es sich hier um einen 5/8-Kreis-Superhet in Taschenformat für die Bereiche UKW = 87,5 bis 100 MHz und MW = 510...1620 kHz. Für UKW-Empfang ist eine klapp- und drehbare Teleskopantenne vorhanden (im Bild links eingeschoben zu sehen), und außerdem ist der Tragriemen als Antenne zu verwenden, so daß man damit im Gehen empfangen kann. Für MW ist die übliche Ferritstab-Antenne eingebaut. Auch hier werden

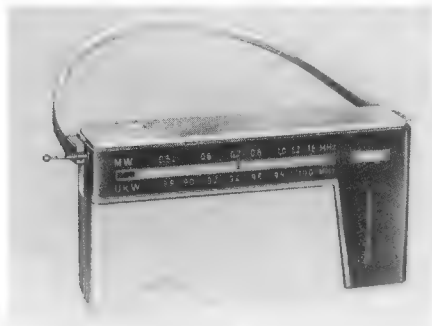


Bild 1. AEG-Transistor-Taschensuper Carina UKW 62

maximal 180 mW an den 7-cm-Lautsprecher geliefert, die 9-V-Spezialbatterie hält bei mittlerer Aussteuerung etwa 100 Stunden vor. — Der größere Reiseempfänger Tramp-Junior 62 hat drei Bereiche, und zwar UKW, MW, LW in der Ausführung L 62 und UKW, KW, MW als K 62. Weitere Kennzeichen: 9 Transistoren, 4 Dioden, 6/10 Kreise, Lautsprecher 13 × 7,5 cm, Ausgangsleistung rund 0,5 W, Gehäusegröße 25 × 15 × 9 cm. Mit der 9-V-Blockbatterie spielt das Gerät bei mittlerer Aussteuerung etwa 250 Stunden.

## Akkord-Radio

Der neue Pinguin U 61 de Luxe (Bild 2) ist bereits vom Preis her gesehen eines der Spitzen-Reisegeräte der Saison (318 DM). Die besondere Attraktion ist die automatische Scharfabstimmung auf UKW, die damit erstmalig in einem Reisesuper zu finden ist und hier mit einer Drucktaste wahlweise ein- und ausgeschaltet werden kann. Technische Einzelheiten: 4 Wellenbereiche, 7/8 Kreise, 9 Transistoren, 4 Dioden, 2 Stabilisations-Zellen, relativ großer Ovallautsprecher (250 × 65 mm), Phono- und Tonbandgeräteanschluß, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Anschluß an Starterbatterie und Autoantenne möglich, 2 Teleskopantennen für UKW und KW.

## Blaupunkt

Wenn wir richtig informiert sind, hatte Blaupunkt letztmalig in der Saison 1951/52 Reisegeräte angeboten (Lido K 51 und Riviera K 51), sieht man von kombinierten Auto/Koffergerät Westerland ab. Zehn Jahre später offeriert nun das Hildesheimer Werk wieder einen Reisesuper. Das neue Modell Derby ist ein Universalgerät, das auch im Kraftwagen mit einer Spezialhalterung montiert werden kann. Die Wellenbereiche UKW, Kurz-, Mittel- und Langwellen werden mit Drucktasten geschaltet, und die mechanische Ausführung, etwa das Gehäuse, sind den rauen Anforderungen des universellen Betriebes angepaßt.

## Grundig

Die interessanteste Neuschöpfung von Grundig ist der zur Zeit kleinste deutsche Taschensuper Solo-Boy. Mit 78 × 54 × 25 mm Abmessungen hat er sozusagen in einer Kaffeetasse Platz (Bild 3); er wiegt 145 g und wird aus zwei Pertrix-Lady-Zellen 1,5 V betrieben. Bestückung: 3 Miniatur-Drift-Transistoren Typ 2 SA 175 in den Oszillator/Misch- und Zf-Stufen sowie drei weitere Transistoren (2 SB 54, 2 × 2 SB 56) und zwei Dioden (1 N 60, 1 S 50). Der Klang des sehr kleinen Lautsprechers (41 mm φ) ist in seiner Qualität naturgemäß begrenzt, so daß für den Heimgebrauch ein größerer trapezförmiger Speziallautsprecher entwickelt

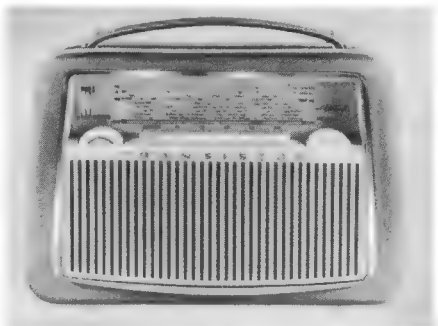


Bild 2. Pinguin U 61 de Luxe von Akkord-Radio — der erste Reisesuper mit Abstimmautomatik auf UKW

wurde, in den der Solo-Boy eingeschoben werden kann.

Höhere Ansprüche an Klang und Lautstärke erfüllt der im Preis etwa gleiche Transistor-Boy mit temperaturstabilisierter Gegentakt-Endstufe und 11-cm-Lautsprecher. Das Gehäuse ist mit Leder überzogen, und die Skala für Mittel- und Langwellen wird über ein Planetengetriebe mit dem Drehkondensator verbunden.

Das erste neue Grundig-Modell mit UKW-Bereich ist der Prima-Boy mit neun Transistoren und drei Dioden, Speisung aus vier Transistor-Zellen 1,5 V (Pertrix 244 oder Baumgarten 445), Gegentakt-Endstufe, Klangschalter und Linearskala. Für UKW-Empfang ist eine Teleskopantenne und für Mittel- und Langwellen wie üblich ein Ferritstab vorgesehen.

Der neue Micro-Boy, jetzt mit Zusatzbezeichnung 201, unterscheidet sich von seinem nahezu gleich aussehenden Vorgänger durch Hinzunahme der Langwellen, Änderung der Dioden-Typen und durch eine Preisermäßigung um 9 DM.

Das neue Modell Universal-Boy (UKW, Kurz-, Mittel- und Langwellen, 4 Drucktasten, 10 Transistoren, 6 Dioden, 3 Trockengleichrichter) gehört, wie sein Name aussagt, zur Klasse der gleich gut im Heim, unterwegs und mit einer Spezialhalterung auch im Kraftwagen zu betriebsfähigen Empfänger. Er ist voll betriebsfähig bis herab zu einer Speisespannung von 4,5 V (korrekte Spannung: 9 V, aus 6 Monozellen zu je 1,5 V), und läßt sich daher aus der 6,3-V-Starterbatterie betreiben. Für Heimgebrauch ist ein Netzteil-Untersatz vorgesehen, und für Verwendung im Wagen gibt es einen besonderen Lautsprecher (Bild 4).

Der UKW-Standard-Boy mit drei Wellenbereichen, 9 Transistoren und 3 Dioden, Teleskopantenne, Klangfarbenregler, Gegentakt-Endstufe usw. bleibt noch unter der 200-DM-Grenze, obwohl das Gehäuse mit Rindleder bezogen ist und daher einen beachtlich wertvollen Eindruck erweckt.

## Loewe-Opta

Die Firma bietet nunmehr sieben Taschen- und Reisegeräte an, wenn man den „schnurlosen Heimempfänger“ Kobold 5961 TR hinzurechnet. Ganz neu ist das Modell Ronny 6945 im kunststoffkaschierten Holzgehäuse mit UKW, Mittel- und Langwellen, 7/12 Kreisen, 9 Transistoren, 4 Dioden, 1 Trockengleichrichter. Das zweite neuentwickelte



Bild 3. Der kleinste zur Zeit im Bundesgebiet gefertigte Taschensuper Grundig-Solo-Boy wiegt 145 g und hat die Abmessungen 78 × 54 × 25 mm



Bild 4. Universal-Empfänger für Reise und Auto: Grundig-Universal-Boy

Modell Percy 6950 unterscheidet sich schaltungsmäßig vom Modell Ronny u. a. durch die Hochleistungs-(HL-)Taste in der Endstufe. Zweck dieser Einrichtung ist die Möglichkeit, bei Normalbetrieb mit einer maximalen Ausgangsleistung von nur 150 mW zu arbeiten. Diese Leistung ist für Zimmerlautstärke vollkommen ausreichend und bringt eine spürbare Strom-Ersparnis. Der Ruhestrom des Empfängers, bei zugekehrtem Lautstärke-Einsteller gemessen, liegt dann bei nur 9 mA. Nach Drücken der HL-Taste steigt aber die Ausgangsleistung auf 1 W an. Jetzt nimmt der Empfänger bei zugekehrtem Lautstärke-Einsteller 16 mA auf.

Bild 5 zeigt die Schaltung der Endstufe mit dem HL-Schalter. Der Kontakt HL 1 schaltet den Lautsprecher entweder ganz an den Ausgangsübertrager (volle Leistung) oder an eine Anzapfung der Sekundärwicklung (verminderte Leistung). Hierdurch wird die Impedanz des Lautsprechers verschieden groß in den Kollektorkreis der Gegentakt-Endstufe eintransformiert. Wenn der Lautsprecher an der Anzapfung liegt, erscheint also der Lautsprecherwiderstand im Primärkreis des Übertragers größer und die Anpassung stimmt für kleine Leistung. Ein größerer Widerstand R im Kollektorkreis der Endstufe macht bei gleicher Leistung N nach der Formel

$$I_c = \sqrt{\frac{N}{R}}$$

den Kollektorstrom  $I_c$  kleiner, und damit sinkt die Stromaufnahme.

Damit auch der Ruhestrom bei kleiner Leistung heruntergeht, wird mit dem Kontakt HL 2 die Basisspannung der Treiberstufe derart geändert, daß der Gesamtstrom von 4 auf 1,5 mA zurückgeht. Zugleich sinkt der Ruhestrom der Endstufe von 5 auf 1 mA, denn der Strom der Treiberstufe fließt über den Basisspannungsteiler der Endstufe. Schließlich mußte noch vermieden werden, daß der reduzierte Ruhestrom der Endstufe zu einem größeren Klirrfaktor bei kleiner

Ausgangsleistung führt. Man erreichte dies durch eine größere Gegenkopplung im NF-Vorverstärker; deren Umschaltung erfolgt gleichzeitig mit der Änderung der Basisspannung in der Treiberstufe.

Dank der HL-Taste ergibt sich – bei stark wechselnden Empfangslautstärken und normaler Mischung von Sprache und Musik – eine etwa doppelt so lange Batterie-Lebensdauer. Loewe-Opta nennt hier je nach Batterietypen und eingestellter Lautstärke 150 bis 350 Betriebsstunden. Die niedrigste Lebensdauer dürfte sich bei zwei Flachzellen (Taschenlampen-Batterien) zu 2.40 DM und die längste beim Einsatz von Pertrix Nr. 439 zu 7.40 DM bzw. Berec PP 7 zu 6.70 DM ergeben. Bild 6 läßt die Stromaufnahme, bezogen auf die Ausgangsleistung der Endstufe, in den beiden Stellungen A und B der HL-Taste erkennen.

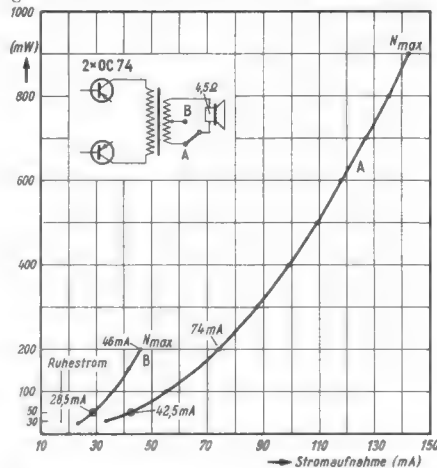


Bild 6. Ausgangsleistung N und Stromaufnahme der Gegentakt-B-Endstufe des Loewe-Opta Percy 6950, gemessen bei Mittelfrequenzen; A=Lautsprecher liegt voll an der Sekundärwicklung, B=Lautsprecher liegt an der Anzapfung

#### Metz

Im Programm stehen weiterhin die beiden Reisesuper mit Batterieplattenspieler Babyphon 102 und 220; neu ist das bereits im Vorjahr angekündigte Vierwellenbereich-Gerät Baby 150 mit 9 Transistoren, 4 Dioden und 2 Trockengleichrichtern (Bild 7). Dieses auch für den Anschluß an die Starterbatterie im Kraftwagen eingerichtete und mit entsprechenden Schaltbuchsen versehene Modell liefert maximal 0,9 W Sprechleistung. Man legte hier besonderen Wert auf die

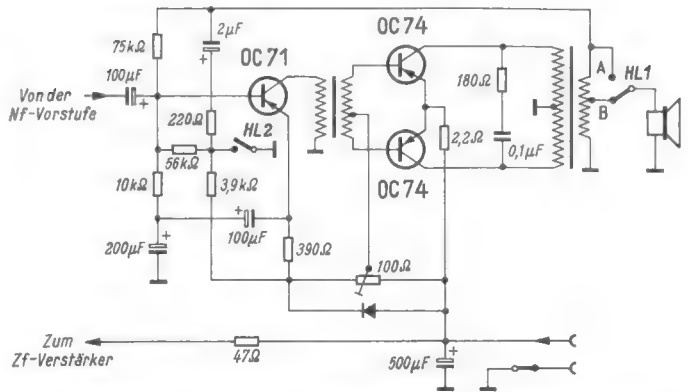


Bild 5. Schaltbild der Treiber- und Gegentakt-B-Endstufe mit Hochleistungstaste HL 1, HL 2 im Loewe-Opta-Percy 6950

Regelung; zwei Dioden sichern gegen Übersteuerung, eine besondere Transistorstufe dient der eigentlichen Kraftverstärkung. Beim Betrieb im Kraftwagen werden die 5 Monozellen zu je 1,5 V automatisch abgeschaltet und dürfen daher im Gerät bleiben.

#### Nordmende

Mit Ausnahme des kleinsten Modells Mikrobox sind die übrigen vier Reisesuper (Mambo, Clipper, Transita, Transita K) in vielen Einzelheiten wesentlich verbessert worden. Die Form der Holzgehäuse mit Kunststoffbezug wurde teilweise um ein Geringes verändert, um damit dem modernen Formgefühl besser zu entsprechen (Bild 8).

Bemerkenswert ist die hohe Empfangsleistung, die etwa das 9-Transistor-Gerät Transita auszeichnet und die hier als Beispiel für ähnliche Geräte auch anderer Firmen steht:

#### Empfindlichkeit:

UKW-Bereich 2,1 μV, bezogen auf 26 dB Rauschabstand

oder 1,6 μV, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung

AM-Bereiche 10 μV.

Für dieses Modell Transita (1 W Sprechleistung bei  $k = 10\%$ , Bestückung: 2 × OC 615, 3 × AF 105, OC 75, OC 71, 2 × OC 74, OA 160, 2 × OA 172) mit Speisung aus zwei Taschenlampen-Flachbatterien 4,5 V errechnen sich durchschnittliche Betriebskosten von 1,3 Pfennige pro Stunde.

#### Philips

Hier werden sieben Modelle angeboten. Ganz neu ist der UKW-Taschensuper Nicolette (Bild 9) für weniger als 200 DM. Dieses mit 8 Transistoren versehene Modell mit 5/9 Kreisen empfängt außerdem Mittel- und Langwellen, wofür der übliche Ferritstab eingebaut ist. Zur Verbesserung der Fernempfangsleistung kann eine Wurfantenne angeschaltet werden. Die Rändelscheibe für die Skalenbedienung schaut sowohl vor als auch hinter dem Gehäuse heraus und läßt sich daher mit zwei Fingern bedienen. Mit vier Kleinzellen arbeitet der Empfänger bei nicht zu großer Durchschnittslautstärke 100 Betriebsstunden (Gehäuseabmessungen: 170 × 90 × 40 mm).

Die beiden neuen größeren Reisesuper Evette und Babette stimmen technisch weitgehend überein; der wesentliche Unterschied liegt im Äußeren: Evette steckt im schlagfesten Polystyrolgehäuse und Babette in einem Holzgehäuse; letztere hat einen neuartigen, schmiegsamen Überzug in Lederstruktur (Bild 10). Er verleiht dem Gerät ein recht untechnisches, warmes Äußeres, unterstützt durch eine angenehme Griffigkeit, denn der Kunststoff ist schaumgummiunterlegt. Die Technik: 6/10 Kreise, UKW, Mittel- und Langwellen.  $Z_f = 6,75$  MHz, 8 Transistoren, 4 Dioden, 5 Tasten, Rundlautsprecher 10,5 cm  $\phi$  mit 12 000 Gauß, Ferritstab für AM, Speisespannung 9 V aus 6 Babyzellen zu je 1,5 V oder aus 2 Flachbatterien zu je 4,5 V.



Bild 7. Universal-Transistorempfänger Metz-Baby 150



Bild 8. Gegenüber der Vorjahrsausführung wurde der Nordmende-Reisesuper Transita äußerlich kaum verändert



**Saba**

Angekündigt ist der Reisesuper Sabette 11 mit 9 Transistoren und 4 Dioden, UKW, Mittel- und Langwellen, 7/11 Kreisen, Teleskopantenne, Ferritstab, Ovallautsprecher 8 x 15 cm, 1 W Ausgangsleistung und kunststoffbezogenem Holzgehäuse. Die Stabilisierungszelle Stabilyt 10 sichert gute Batterieausnutzung.

**Schaub-Lorenz**

Das Programm wurde erweitert, indem der auf Seite 142 besprochene Reisesuper Amigo T 20 nunmehr in zwei Ausführungen herausgebracht wird. Das bisherige Modell mit UKW-, MW- und LW-Bereich bleibt und erhält die Bezeichnung Amigo T 20 L. Für KW-Freunde, für das Ausland und für Übersee, wo der LW-Empfang keine Rolle spielt, kommt die Ausführung Amigo T 20 K auf den Markt. Sie enthält die Bereiche UKW, KW (5,8...16,5 MHz) und MW. In Anpassung an die international üblichen Werte wurde der UKW-Bereich von 87...108 MHz ausgedehnt. Preis für beide Modelle je 229 DM.



Bild 9. Neuer UKW-Reisesuper von Philips: Nicolette mit 8 Transistoren und 5/9 Kreisen für weniger als 200 DM

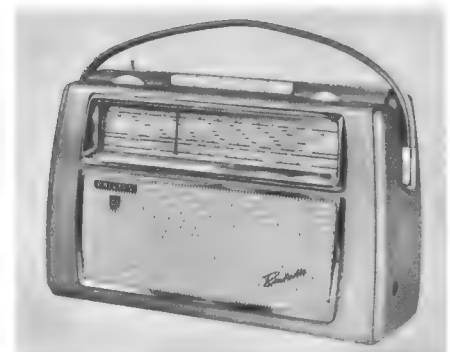


Bild 10. Der lederartige Kunststoffüberzug des neuen Philips-UKW-Reisesupers Babette ist schaumgummi-unterlegt

Gemeinsam ist den meisten Taschen- und Reisegeräten aller Hersteller die Lieferbarkeit in verschiedenen Farben und die Mög-

lichkeit, einen dynamischen Kleinsthörer anzuschalten und damit den eingebauten Lautsprecher außer Betrieb zu setzen.

## Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte und als Hochtöner

Für den Bau von Taschensupern und Kleinstgeräten bringt Lorenz einige bemerkenswerte Konstruktionen von Kleinstlautsprechern heraus. Bekanntlich verwendet man in diesen Schaltungen Lautsprecher, die im mittleren Frequenzgebiet ihren günstigsten Umwandlungs-Wirkungsgrad besitzen, also mit minimalen Sprechleistungen größte Lautstärken erzielen. Auf eine extrem niedrige untere Grenzfrequenz wird dabei verzichtet, weil die kleinen Gehäuse dieser Geräte tiefe Frequenzen ohnehin nicht abstrahlen und weil die dazu erforderlichen größeren Massen des Lautsprechersystems weder einen guten Wirkungsgrad bei den mittleren Frequenzen noch die geringen Abmessungen ermöglichen.

Nach diesen Gesichtspunkten entworfene Kleinstlautsprecher lassen sich dann auch sehr vorteilhaft mit keramischen, also mit Ferrit-Magneten ausführen. Die Schwingspule erhält dabei zweckmäßig eine Impedanz von 10 Ω, wie sie für Transistor-Empfänger günstig ist. Die ersten drei Zeilen der Tabelle enthalten die Daten der Lorenz-Kleinstlautsprecher LP 45, LP 57 und LP 70 für solche Zwecke. Bild 1 zeigt die kleinste Ausführung LP 45 und läßt gut die Form des Ferritmagneten erkennen; Bild 2 gibt den Frequenzgang hierzu wieder. Beim Alleinlautsprecher muß die geometrische Mitte des Frequenzspektrums etwa bei 800...1000 Hz liegen. Da also die Tiefen bei 300 Hz abfallen, müssen auch die Höhen bei 4000 bis 7000 Hz abgesenkt werden, sonst würde die Wiedergabe unerträglich schrill klingen.

Eine gänzlich andere Aufgabe haben jedoch die Hochtonstrahler zur Ergänzung von Breitbandkombinationen. Hierbei dehnen die großen Systeme die Frequenzgrenze bis unter 50 Hz aus. Die als Hochtöner die-

nenden Kleinstlautsprecher sollen dagegen eine sehr hohe obere Grenzfrequenz haben, ohne Rücksicht darauf, ob die geometrische Mitte ihres Spektrums bei 1000 Hz liegt. Bild 3 zeigt den Frequenzgang eines solchen Lautsprechers Typ LP 65, dessen Daten in der vierten Zeile der Tabelle aufgeführt sind. Entsprechend seinem Verwendungszweck wird er mit 4,5 Ω Impedanz geliefert. Noch ausgeprägter ist die Hochtonwiedergabe bei dem Paralleltyp LPH 65, der die gleichen Abmessungen wie der vorhergehende besitzt, jedoch einen Frequenzbereich von 1600...15 000 Hz aufweist, wobei die Belastbarkeit bis zu 2 W beträgt.

Man erkennt aus diesen Unterschieden, daß man nicht wahllos irgendeinen Kleinstlautsprecher verwenden darf, sondern die Ausführung recht sorgfältig den jeweiligen Bedingungen anpassen sollte. — Bei dieser Gelegenheit sei auf ein weiteres interessantes Lorenz-Modell hingewiesen, den Typ LP 0310 mit Alnico-Magnet, dessen Daten in der letzten Tabellenzeile aufgeführt sind. In seiner schlanken ovalen Form und seinen Abmessungen von 36 x 102 mm (Bild 4) eignet er sich gleichfalls sehr gut für gedrängt aufgebaute Kleinst- und Reisegeräte. Er ist allerdings nur für 4,5-Ω-Anpassung erhältlich. Der niedrige Preis von 10 DM (ohne Übertrager) macht ihn gerade für den Selbstbau von Geräten recht interessant. Um den Einbau planen zu können, werden hier in Bild 5 die Hauptabmessungen wiedergegeben.

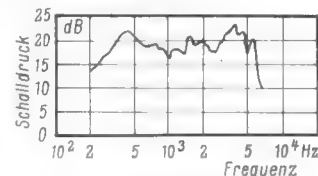


Bild 2. Frequenzgang des Lautsprechers LP 45

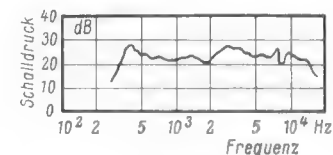


Bild 3. Frequenzgang eines Hochtonlautsprechers LP 65



Bild 1. Kleinstlautsprecher LP 45 mit Ferritmagnet der Standard Elektrik Lorenz AG in natürlicher Größe

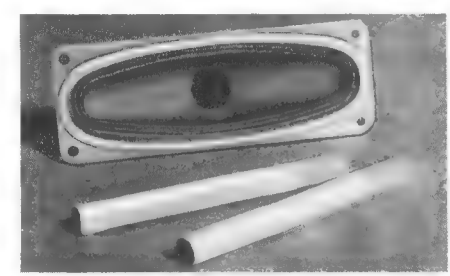


Bild 4. Oval-Kleinstlautsprecher LP 0310; die zum Vergleich abgebildeten Zigaretten lassen erkennen, wie klein und zierlich dieses System ist

Typ	Korb-abmessung mm	Impe-danz Ω	Belastbar-keit ca. W	Maximale Induktion Gauß	Magnet	Frequenz-bereich Hz	Passender Über-träger
LP 45	45 φ	10	0,3	9500	Ferrit	450... 7000	
LP 57	57 φ	10	0,3	9500	Ferrit	450... 4000	
LP 70	70 φ	10	0,5	8000	Ferrit	380... 7000	E 30 <sup>1)</sup>
LP 65	65 φ	4,5	1	10000	Ferrit	280...14000	E 30 <sup>1)</sup>
LPH 65	65 φ	4,5	2	10000	Ferrit	1600...15000	—
LP 0310	36 x 102	4,5	0,5	6500	Alnico	500... 8000	E 30 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Übertrager E 30: primär 13 kΩ, sekundär 4,5 Ω

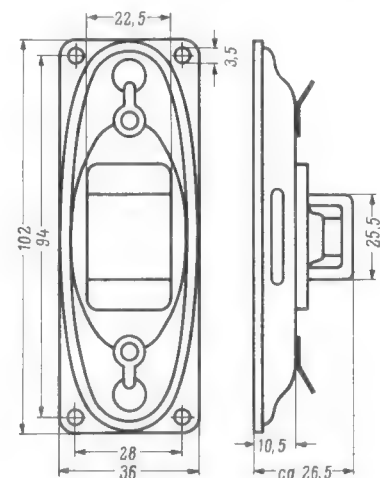


Bild 5. Hauptmaße des Lautsprechers LP 0310

# Neue Radarantennen und „Interscan“ für Handelsschiffe

Im November stellte die englische Firma Decca Radar Ltd. an dem gleichen Tage direkt oder über ihre Vertretungen in den wichtigsten Welthäfen die neuen Decca-Schiffs-Radaranlagen der D-11-Serie vor. In Hamburg übernahm die Debeg, Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH, als die zuständige Vertretung diese Aufgabe. Decca-Geräte verdienen allein schon deshalb die Aufmerksamkeit der Fach-Öffentlichkeit, weil etwa die Hälfte aller auf der Welt-Handelsflotte eingebauten Anlagen von Decca geliefert worden ist.

Decca bietet jetzt zwölf Modelle an; die kleine X-Band-Anlage (3 cm Wellenlänge) kostet etwa 13 500 DM, während für die neue große S-Band-Anlage (10 cm Wellenlänge) rund 70 000 DM verlangt werden.

Zu den wichtigsten Neuheiten gehört die Schlitzantenne (Bild 1). Sie verbessert die Winkelauflösung des Radarbildes durch die gesteigerte Bündelungsschärfe ganz wesentlich. Mit der bisher ausschließlich benutzten parabolförmigen Drehantenne ließ sich das nicht erreichen, man müßte ihre Oberfläche wesentlich vergrößern und bekäme Schwierigkeiten wegen des wachsenden Widerstandes und wegen der räumlichen Verhältnisse an Bord.



Bild 1. Neue 3-m-Schlitzantenne für 3-cm-Radargeräte für 20 U/min im wasserdichten Gehäuse mit Kunststoffabdeckung der Öffnung; G = 33 dB, horizontale Bündelung besser als 0,75° Halbwertsbreite

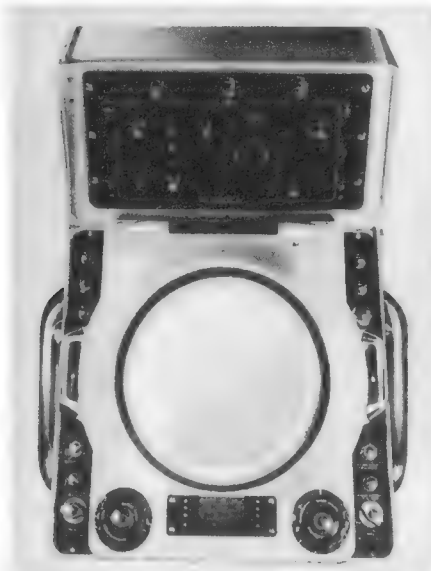


Bild 2. Neues 40-cm-Sichtgerät für das Decca-Radargerät TM 969 (75 kW Impulsleistung, 3 cm) mit Interscan-Skalen unterhalb des Bildschirms

Der neue endgespeiste Schlitzstrahler in einem glasfaserverstärkten wasserdichten Gehäuse ist windschlüpfig und überdies durch eine wabenförmig verstärkte Kunststoffschicht völlig abgeschlossen, so daß ein 1/3-PS-Motor für die gleichmäßige Drehung genügt. Die horizontale Bündelung ist besser als 0,75° (Halbwertsbreite) bzw. besser als 1,8° bei -20 dB (1:0,1), so daß der scharf gebündelte Hauptstrahl eine genauere Anzeige auch bei starken Echos erlaubt, desgleichen wird das Verhältnis der Nutz- zur Störanzeige bei Niederschlägen und Seegang verbessert. Der Bündelungsgewinn beträgt 33 dB, bezogen auf den Kugelstrahler. Ganz wichtig ist die Unterdrückung der Nebenzipfel in der Charakteristik innerhalb und außerhalb von 10°; diese sind jetzt vernachlässigbar klein geworden. Die neue Antennenform erlaubt nunmehr die Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit auf 20 U/min selbst bei einer relativen Windgeschwindigkeit von 80 Knoten (= 150 km/h), so daß das Radarbild auf dem Schirm jeweils innerhalb von 3 Sekunden erneuert wird. Das erleichterte Ablesung und Auswertung erheblich.

Das neue 40-cm-Sichtgerät (Bild 2) von Decca enthält als weitere Neuerung Interscan, d. h. ein Verfahren zur raschen Ermittlung von Abstand und Peilung von Radarzielen. Ein vom eigenen Schiff im Radar-Schirm ausgehender, in Länge und Winkel beliebig veränderlicher Peilstrahl wird auf das Radarziel gerichtet, und auf besonderen Skalen lassen sich sofort der Abstand zwischen eigenem Schiff und dem Ziel sowie dessen Peilung ablesen. Dabei ist die Entfernungsmessung auch durch den variablen Meßkreis möglich (Bild 3).

Mit dem Modell TM-S 2400 brachte Decca erstmalig eine mit der True-Motion-Anzeige versehene Anlage für das S-Band ( $\lambda = 10$  cm) heraus. Bei der konventionellen Relativanzeige bewegen sich alle Radarziele um den stets festliegenden eigenen Standort auf dem Radarschirm. Bei der True-Motion-Anzeige<sup>1)</sup> hingegen bewegt sich nicht nur das eigene Schiff, sondern auch alle anderen Ziele entsprechend ihrer wahren Geschwindigkeit und ihres wahren Kurses über den Radarschirm, während die Festziele, wie Küsten, Bojen und vor Anker liegende Fahrzeuge, stehenbleiben. Auf diese Weise gewinnt der Nautiker an Bord ein lebendiges Bild von der innerhalb des Radarsichtbereiches herrschenden Bewegung, denn die Information über Lage, ungefähre Geschwindigkeit und Kursänderung anderer Fahrzeuge werden direkt aufgezeigt. Jedoch

<sup>1)</sup> True Motion: wahre oder echte Bewegung



Bild 3. Interscan-Anzeige; a) zur Ermittlung von Entfernung und Peilung eines Zieles, b) zur Peilung in Verbindung mit dem variablen Entfernungsmesskreis

ist für die True-Motion-Anzeige ein rascher Antennenumlauflauf (= rasche Bilderneuerung) nötig, so daß man dieses Verfahren bisher nur mit den konventionellen Antennen im 3-cm-Bereich (wegen deren kleinen Abmessungen) anwenden konnte.

Erst die neue, windschlüpfige Schlitzantenne in einer gegenüber Bild 1 geringfügig abweichenden Ausführung löst das Problem: Die Antenne dreht sich nunmehr auch mit 20 U/min und sichert die für True Motion nötige Abtasthäufigkeit. Die Nautiker billigen der S-Band-Anlage gegenüber der X-Band-Ausführung gewisse Vorzüge zu, weil die längere Welle den Einfluß von Niederschlägen und Schiffsschwankungen auf die Anzeige vermindert und insgesamt die Bildqualität verbessert. Jetzt also lassen sich diese Vorteile mit der True-Motion-Anzeige kombinieren.

Bei der Vorführung der neuen Anlagen wurde mitgeteilt, daß für die Ausbildung des nautischen Personals am Radargerät sogenannte Radar-Simulatoren eingesetzt werden; der erste im Bundesgebiet steht jetzt in der Seefahrtsschule Bremen. Diese komplizierten und sehr teuren Anlagen erlauben an Land jede auf See nur denkbare Situation nachzubilden, vor die sich die Schiffsführung irgendwann einmal gestellt sehen kann. Der Navigationslehrer ist in der Lage, beliebige Komplikationen einzufügen und jeden Schwierigkeitsgrad einzustellen – das alles, ohne mit den Schülern auf Reise mit einem Radarschiff zu gehen. Ähnliche Anlagen sind bereits für die Ausbildung von Flugzeugpiloten unter dem Namen Flight Simulator bekannt; hier werden Start und Landung, Blindflug und vieles andere am Boden in Vollendung geübt, selbst die typischen Motorengeräusche werden eingeblendet. Die englische Firma Redifon entwickelte auf dieser Grundlage Simulatoren für Wetter-Radargeräte im Flugzeug, für Radar-Landungssysteme und – wie erwähnt – für Schiffsradaranlagen.

K. T.

## Deutsche Band-IV-Antennen für Italien

Im Frühjahr 1960 wurde die Antennenanlage Monte Penice für Band IV in Betrieb genommen; sie versorgt einen großen Teil der Po-Ebene mit der Stadt Mailand. Die Stadt Rom wird ebenfalls durch eine von Rohde & Schwarz vor längerer Zeit gelieferte Antennenanlage mit dem 2. Fernsehprogramm versorgt. Weitere Anlagen für die Stationen Monte Faito (Neapel), Monte Gambarie (Messina) und Monte Caccia (Bali) sind im Bau.

# Hochohmige Transistor-Eingangsstufen für Mikrofone und Tonabnehmer

Im Gegensatz zu Hochvakuumröhren haben nichtgegengekoppelte Transistoren verhältnismäßig kleine Eingangsimpedanzen. Die technisch bedeutsamen Tonfrequenzspannungsquellen, vor allem piezoelektrische Wandler, bedingen hochohmige Abschlüsse. Im folgenden wird gezeigt, mit welchen Schaltungsmaßnahmen es möglich ist, Transistor-Eingangsschaltungen den gegebenen Verhältnissen anzupassen. Die dabei angegebenen Schaltungen sind in der Praxis erprobt und arbeiten in einem Umgebungstemperaturbereich von -20...+60° C stabil und verzerrungsarm. - Mit Rücksicht auf den nachstehenden umfangreichen Aufsatz über Transistor-Schaltungen setzen wir unsere Reihe Transistor-Schaltechnik von Ingenieur Otto Limann erst im nächsten Heft fort.

## 1. Vergrößerung der Eingangsimpedanz durch Gegenkopplung

Die Eingangsimpedanz des Transistors ist vorwiegend vom Emittierstrom und vom Stromverstärkungsfaktor abhängig. Sie wird von der Betriebsspannung wenig, von der Kristalltemperatur etwas stärker beeinflusst [1, 2]¹). Im Niederfrequenzbereich ist es noch durchaus zulässig, den Eingangswiderstand als real anzusehen. Das vereinfacht die näherungsweise Berechnung erheblich. Der Eingangswiderstand eines nicht gegengekoppelten Transistors in Emitterschaltung oder Kollektorschaltung ist

$$R_{ein} = r_e (1 + \beta) + r_b$$

$\beta$  ist der Stromverstärkungsfaktor in Emitterschaltung. Er ist arbeitspunktabhängig und sollte für jeden Arbeitspunkt neu ermittelt werden. Der Basisbahnwiderstand  $r_b$

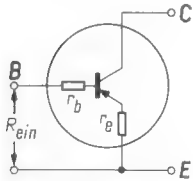


Bild 1. Ersatzschaltung des Transistors für Niederfrequenz

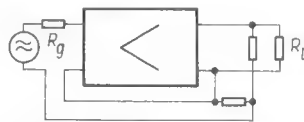


Bild 2. Erhöhung der Eingangsimpedanz durch Gegenkopplung

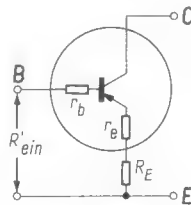


Bild 3. Gegenkopplung durch unüberbrückten Emitterwiderstand

Bild 4. Spannungsgegenkopplung bei Kollektorschaltung

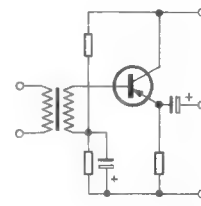
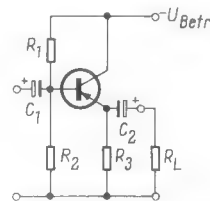


Bild 5. Kollektorschaltung mit Eingangsübertrager

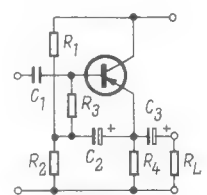


Bild 6. Basisspannungsteiler mit Vorwiderstand R\_3

(Bild 1) ist eine für jeden Transistor unveränderliche Größe, etwa 100  $\Omega$  in Niederfrequenztransistoren. Der Wert  $r_e$  ist der innere Emittierwiderstand, auch Emissionswiderstand genannt. Er ist dem Emittierstrom umgekehrt proportional

$$r_e = \frac{U_T}{I_E}$$

$U_T$  ist die Temperaturspannung. Sie beträgt bei Kristalltemperaturen von 20° C etwa 25 mV und wird aus

$$U_T = \frac{k \cdot T}{q}$$

ermittelt. Darin ist  $k$  die Boltzmannkonstante,  $T$  die absolute Temperatur und  $q$  die elektrische Elementarladung.

Die Eingangsimpedanz kann durch eine Gegenkopplung erhöht werden, wenn die über den Gegenkopplungsweg eingefügte Spannung in Serie zur Eingangsspannung liegt. Das ist sowohl bei der spannungsproportionalen (Bild 2), als auch bei der stromproportionalen Spannungsgegenkopplung der Fall.

Der aus der allgemeinen Gegenkopplungsbeziehung

¹) Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.

$$V'_u = \frac{V_u}{1 + kV_u}$$

bekanntes Faktor  $1 + kV_u$  wird mit Gegenkopplungsfaktor bezeichnet:

$$g = 1 + kV_u = \frac{V_u}{V'_u}$$

$V_u$  ist die Spannungsverstärkung eines nichtgegengekoppelten Verstärkers,  $V'_u$  die des gegengekoppelten Verstärkers;  $k$  ist der Bruchteil der vom Ausgang auf den Verstärkereingang zurückgeführten Spannung.

Wird die Spannungsgegenkopplung wirksam, dann steigt der dynamische Eingangswiderstand mit dem Gegenkopplungsfaktor

$$R'_{ein} = g \cdot R_{ein} = (1 + kV_u) R_{ein}$$

Besonders einfache Verhältnisse ergeben sich, wenn die Gegenkopplung durch einen

unüberbrückten äußeren Emitterwiderstand ( $R_E$  in Bild 3) bewirkt wird. Dann kann er zum inneren Emitterwiderstand hinzuaddiert werden

$$R_{ein} = (1 + \beta) (r_e + R_E) + r_b$$

Er verursacht in Emitterschaltung eine stromproportionale Spannungsgegenkopplung und in der Impedanzwandlung bevorzugten Kollektorschaltung (Bild 4) spannungsproportionale Spannungsgegenkopplung. Im ersten Fall wird der Ausgangswiderstand der Schaltungsanordnung vergrößert, im zweiten Fall verkleinert.

## 2. Schaltungsmaßnahmen zur Nutzung der durch Gegenkopplung vergrößerten Eingangsimpedanz

Die Basisvorspannung einer Transistorstufe wird üblicherweise einem Basisvorspannungsteiler ( $R_1$  und  $R_2$  in Bild 4) entnommen. Um den Arbeitspunkt temperaturstabil zu halten, wählt man den Querstrom im Basisvorspannungsteiler mit etwa  $0,1 \dots 0,2 I_E$ . Das bedingt niederohmige Basisvorspannungsteilerwiderstände, die dem Eingangswiderstand parallel liegen und ihn verkleinern oder begrenzen. Ihr Einfluß wird ausgeschaltet, wenn ein Eingangsübertrager nach Bild 5 verwendet wird. Die so mit wirtschaftlichen Mitteln erreichbaren Eingangsimpedanzen liegen in der Größenordnung von einigen Hundert Kiloohm. Sie werden durch den für ein temperaturstabilen Arbeiten benötigten niedrigen Gleichstromwiderstand der Sekundärwicklung des Eingangsübertragers eingeengt.

Hier bringt eine Schaltung nach Bild 6 weitere Vorteile. In ihr wird die vom Basisvorspannungsteiler  $R_1$  und  $R_2$  abgenommene Spannung über einen zusätzlichen Basisvorspannungswiderstand  $R_3$  der Basis zugeführt. Der Verknüpfungspunkt der Widerstände erhält über einen genügend großen Kondensator Emittierwechselspannung, Basis und Emittier sind gleichphasig. Das bedingt, daß am Basisvorspannungswiderstand  $R_3$  eine gegenüber der Eingangsspannung wesentlich niedrigere Wechselspannung liegt, die einen entsprechend kleineren Wechselstrom im Basisvorspannungswiderstand zur Folge hat. Die Tonfrequenzspannungsquelle wird zusätzlich zum Basiswechselstrom nur mit diesem kleinen Strom belastet. Damit ist der Wert der dynamischen Eingangsimpedanz wesentlich höher als der des Basisvorspannungswiderstandes. Um die durch die Schaltelemente verkleinerte dynamische Eingangsimpedanz dem Wert der Eingangsimpedanz am Basisanschluß des Transistors soweit wie möglich anzunähern, ist es nötig, den Basisvorspannungswiderstand wesentlich größer als den Eingangswiderstand des nichtgegengekoppelten Transistors zu bemessen. Durch die Stabilitätsbedingungen sind auch hier bald Grenzen gesetzt.

Die Eingangsimpedanz einer Transistorstufe kann nach dem bisher gesagten um so höher gewählt werden, je größer die Gegenkopplung und damit je höher der äußere Emitterwiderstand, zum Beispiel in Kollektorschaltung, gewählt wird. Die Grenzen sind schnell erreicht, weil wegen der thermischen Stabilität der Emittierstrom nicht kleiner als  $0,2 \dots 0,5$  mA gewählt werden soll. Der optimale Emittierstrom ist meist von der günstigsten Rauschanpassung abhängig [3]. Somit bleibt nur übrig, die Betriebsspannung zu erhöhen. Die Grenze ist hier durch die Wirtschaftlichkeit der Stromquelle und die maximal zulässige



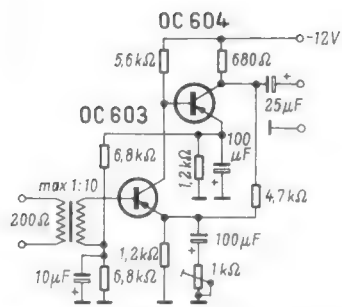


Bild 7. Zweistufiger Mikrofonverstärker mit hoher Eingangsimpedanz

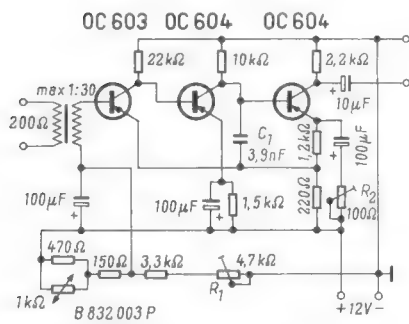


Bild 10. Dreistufiger Verstärker mit hohem Ausgangswiderstand

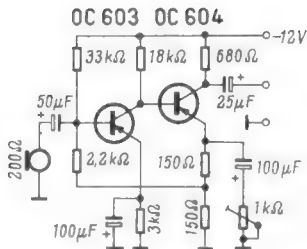


Bild 8. Zweistufiger Mikrofonverstärker mit hoher Ausgangsimpedanz

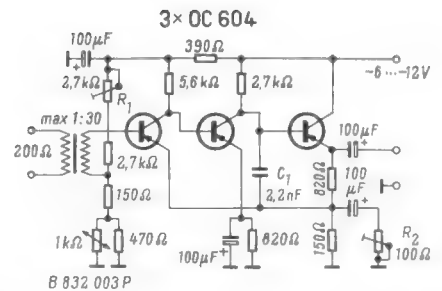


Bild 9. Dreistufiger Verstärker mit niedrigem Ausgangswiderstand

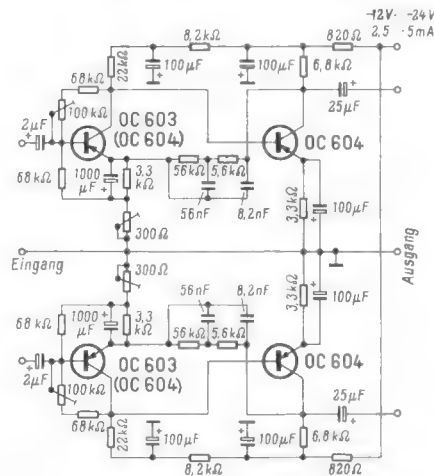


Bild 11. Entzerrer-Verstärker für Stereo-Tonabnehmer

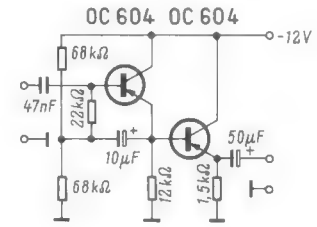


Bild 12. Impedanzwandler in Kaskadenschaltung

Kollektor-Emitter-Gleichspannung gegeben. Sie unterliegt einer Begrenzung durch den im Basiskreis wirksamen Gleichstromwiderstand.

Ferner muß berücksichtigt werden, daß parallel zu  $R_E$  in Kollektorschaltung der Lastwiderstand  $R_L$  und im Falle der Schaltung nach Bild 6 noch die Basisspannungsteiler-Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  liegen. Sie gehen bei der Berechnung des Eingangswiderstandes in  $R_E$  ein und verkleinern als zusätzliche Belastung den Aussteuerbereich. Die Dimensionierung ist deshalb immer ein Kompromiß zwischen erreichbarem Eingangswiderstand und Aussteuerbereich.

### 3. Eingangsschaltungen für dynamische Mikrofone

Die Scheinwiderstände dynamischer Mikrofone betragen vorwiegend etwa 200  $\Omega$ . Sie liegen damit in der Größenordnung der Eingangswiderstände nicht gegengekoppelter Transistoren. Trotzdem ist es vorteilhaft, sie über übliche hochtransformierende Eingangübertrager anzuschließen. Die Spannungsverstärkung des Verstärkers kann dann um die Spannungsüberhöhung im Eingangübertrager verringert werden. Bei gleichbleibendem Aufwand wird ein zusätzlicher Gegenkopplungsfaktor gewonnen, der die Stabilität des Verstärkers gegen Störungen der Bauelemente, besonders der Transistoren, und gegen Einflüsse der Umgebungstemperatur stabilisiert.

Zwei zweistufige Verstärker, die die Einflüsse der Gegenkopplungen deutlich erkennen lassen, sind in den folgenden Bildern gezeigt. Beide sind gleichstromgekoppelt und nutzen die Gegenkopplungswege auch zur Arbeitspunktstabilisierung aus. In dem Vorverstärker nach Bild 7 wird die Eingangsimpedanz durch die spannungsproportionale Spannungsgegenkopplung erhöht und die Ausgangsimpedanz verkleinert. Die Anordnung hat dann die kleinsten Verzerrungen, wenn der Innenwiderstand der speisenden Tonfrequenzspannungsquelle klein gegen den Eingangswiderstand der Schaltung ist, wenn der Eingangstransistor also vorwiegend spannungsgespeist wird.

Umgekehrt verringert die stromproportionale Stromgegenkopplung der im Bild 8 wiedergegebenen Schaltung den Eingangswiderstand und erhöht den Ausgangswiderstand. Er wird allerdings durch den Wert des Kollektorwiderstandes begrenzt. Diese Anordnung muß vorwiegend stromgespeist werden, hat dann aber ebenfalls sehr kleine Verzerrungen. Der Vorteil liegt in der Baugröße, die mit Subminiaturtransistoren und Tantal-Elektrolytkondensatoren sehr klein gehalten werden kann. In beiden Verstärkern ist die Gegenkopplung einstellbar und läßt damit eine weitgehende Änderung der Verstärkung zu. Bei einer eingestellten Verstärkung von etwa 100 (40 dB) bleibt der Klirrranteil der Ausgangsspannung unter einem Prozent.

Dreistufige Verstärker lassen noch höhere Verstärkungen, Gegenkopplungsfaktoren und damit höhere Eingangsimpedanzen zu. Die in Bild 9 und 10 dargestellten dreistufigen Verstärker sind sorgfältig temperaturstabilisiert. Sie können deshalb, wenn sie mit einem Tiefpaßfilter abgeschlossen werden, als Begrenzerverstärker für die Modulation von Sendern eingesetzt werden. Die starke Gegenkopplung über drei Stufen macht eine Kompensation des Phasenganges in der Nähe der oberen Übertragungsbereichsgrenze mit Hilfe der Kapazität  $C_1$  erforderlich. Mit  $R_1$  kann die Symmetrie der Ausgangsspannung, mit  $R_2$  die Verstärkung eingestellt werden. Sie kann ohne Eingangsübertrager 60 dB übersteigen.

Wird die Gegenkopplung voll ausgenutzt, dann erreicht die Eingangsimpedanz an der Basis des ersten Transistors einige Hundert Kiloohm. Die Klirrranteile der Ausgangsspannungen sind dann kleiner als 0,1%. Die Schaltungen unterscheiden sich durch die Auskopplung und die Art, in der die Gegenspannung entnommen wird. Die Schaltung nach Bild 9 ist spannungsproportional spannungsgegengekoppelt, sie hat an den Ausgangsklemmen einen Innenwiderstand von nur wenigen Ohm. Die Anordnung nach

Bild 10 hat wegen der zusätzlichen Spannungsverstärkung der dritten Stufe die größere Spannungsverstärkung. Sie ist stromproportional spannungsgegengekoppelt und hat deshalb einen hohen Ausgangswiderstand, der in der Größe des Kollektorwiderstandes liegt. Bei dieser Schaltung ist der negative Pol der Betriebsspannungsquelle geerdet. Es ist jedoch möglich, an dessen Stelle den positiven Pol mit Masse zu verbinden. Die obere Frequenzgrenze beider Verstärker liegt über 100 kHz.

### 4. Ein Stereo-Schneidkennlinienentzerrer-Verstärker für dynamische und magnetische Tonabnehmer

Die Gegenkopplung wird häufig frequenzabhängig ausgelegt, um einem Verstärker einen bestimmten Frequenzgang zu geben. Das ist auch bei der in Bild 11 gezeigten Schaltung der Fall. In ihr wird die Schneidkennlinie nach DIN 45 536 und 45 537 (3180/318/50  $\mu$ sec) entzerrt. Die für die verschiedenen Frequenzen unterschiedlichen Gegenkopplungsfaktoren der spannungsproportionalen Spannungsgegenkopplung verändern die dynamische Eingangsimpedanz an der Basis der Eingangsstufe. Sie fällt mit sinkender Frequenz. Das aber ist bei den üblichen induktiven Tonfrequenzspannungsquellen ohne Einfluß auf die Wiedergabeeigenschaften.

Der Basisspannungsteiler ist eine Abwandlung der bisher bekannten Schaltungen. Der untere Teilerwiderstand liegt an Emitterwechselspannung und belastet deshalb den Eingang nicht. Anders verhält sich der aus einem Festwiderstand und einem Einstellwiderstand zusammengesetzte obere Teilerwiderstand. Er führt direkt vom Kollektor zur Basis der ersten Stufe und verursacht eine schwache spannungsproportionale Stromgegenkopplung, die den Einfluß des Widerstandsrauschens hörbar verringert, aber den Eingang zusätzlich, um den zugehörigen Gegenkopplungsfaktor vergrößert, belastet. Die dynamische Eingangsimpedanz beträgt bei 1000 Hz und einer Verstärkung von 40 dB etwa 50 k $\Omega$ . Sie sinkt auch unter 100 Hz nicht mehr als um etwa 30% ab.

Der ausgangsseitige Generatorinnenwiderstand der Schaltung ist bei 1000 Hz etwa 330  $\Omega$ . Er läßt längere Übertragungsleitungen zu. Bei einem Lastwiderstand von 50 k $\Omega$

wurde der Klirranteil der Ausgangsspannung bei einer Betriebsspannung von 12 V und einer Ausgangsspannung von 1 V<sub>eff</sub> mit < 0,2% gemessen. Er sinkt bei 24-V-Betriebsspannung und gleicher Ausgangsspannung auf weniger als 0,1% ab. Der für Gleichstrom verhältnismäßig hochohmige Basiskreis verringert trotz sorgfältig ausgelegter Gleichstromgegenkopplungen den Umgebungstemperaturbereich auf -20...+50° C.

5. Impedanzwandlerschaltungen für Kristallmikrofone und Kristalltonabnehmer

Piezoelektrische Wandler verlangen Abschlußwiderstände von mehr als 500 kΩ. Derart hohe Impedanzen werden von einstufigen Schaltungen nicht mehr erreicht. Die einfachste und übersichtlichste Lösung ist die Kaskadenschaltung zweier Impedanzwandler nach Bild 12. Die Eingangsstufe ist nach Bild 6 geschaltet, die Ausgangsstufe bauteilesparend galvanisch angeschlossen. Mit dieser Anordnung lassen sich Eingangsimpedanzen von 500 kΩ bis 1,5 MΩ erreichen. Die Ausgangsimpedanz liegt bereits unterhalb 10 Ω.

Noch höhere Eingangsimpedanzen werden von einer Anordnung nach Bild 13 erreicht. Die hier benutzte Eingangsschaltung entspricht der im Bild 6 dargestellten; an die Stelle des Emitterwiderstandes tritt jedoch ein vom Kollektor der Eingangsstufe gesteuerter Transistor, der gleichzeitig dem Lastwiderstand parallel liegt. Er vergrößert dynamisch den Lastwiderstand, so daß der Emitter der Eingangsstufe sehr hochohmig gegen Masse wird. Die direkte Verkopplung beider Stufen gewährleistet die größtmögliche spannungsproportionale Spannungsgegenkopplung, so daß der Gegenkopplungsfaktor gleich der Spannungsverstärkung der nichtgegekoppelten Schaltung wird.

Die Anordnung läßt Eingangsimpedanzen von 1...4 MΩ bei Ausgangswiderständen von nur wenigen Ohm zu. Die Spannungsverstärkung ist etwa eins, die Leistungsverstärkung bei einem optimalen Lastwiderstand von 2,2 kΩ etwa 30 dB. Für kleinere Betriebsspannungen können die Widerstandswerte im gleichen Verhältnis verkleinert werden. Allerdings sinkt dann auch die Eingangsimpedanz.

Die durch die feste Gleichstromgegenkopplung bereits sehr temperaturstabile Schaltung kann mit einer in die Kopplungsleitung eingefügten Zenerdiode weiter verbessert werden. Sie ist dann über einen Temperaturbereich von -80...+100° C stabil. Derart hohe Temperaturen verkürzen jedoch die Lebensdauer von Transistoren erheblich. Bei Telefunken-Transistoren wird deshalb die maximal zulässige Kristalltemperatur mit 75° C begrenzt. Der Temperaturversuch mit der in Bild 14 gezeigten Schaltung beweist jedoch, daß innerhalb des für kommerzielle Geräte als normal angesehenen Temperaturbereichs von -20 bis +60° C keine meßbaren Änderungen der elektrischen Werte auftreten.

6. Hochohmige erdsymmetrische Eingangsschaltung mit Transistoren

Einen hochohmigen erdsymmetrischen Eingang hat die Schaltung nach Bild 15. Sie kann vor verhältnismäßig niederohmige unsymmetrische Transistor-Verstärker geschaltet werden. Dabei sollte die Last möglichst nicht kleiner als 3 kΩ sein. Die Spannungsverstärkung beträgt je nach Lastwiderstand etwa 0,5...1. R<sub>8</sub> ist der Symmetrie-Einsteller. Auf beide Eingänge wird ein gleichphasiges Signal genügender Intensität gegeben und mit R<sub>8</sub> Ausgangsspannungsminimum eingestellt.

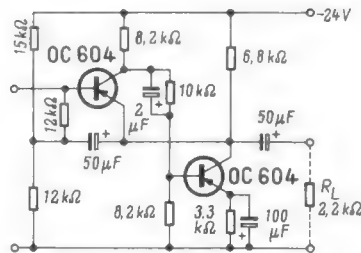


Bild 13. Impedanzwandler mit sehr hoher Eingangsimpedanz (1...4 MΩ)

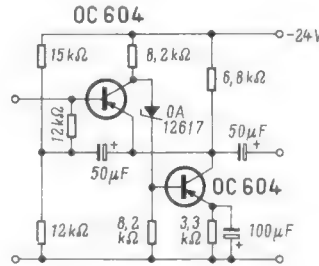


Bild 14. Sehr temperaturstabiler Impedanzwandler

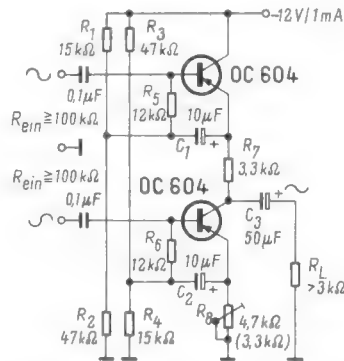


Bild 15. Impedanzwandler mit hochohmigem erdsymmetrischen Eingang

Ein Vergleich aller beschriebenen Schaltungen zeigt, daß hohe Eingangsimpedanzen nur durch entsprechend große Gegenkopplungen erreicht werden. Damit sind auch die übrigen Vorteile großer Gegenkopplungsfaktoren, wie sehr großer Frequenzbereich, stark verringerte Verzerrungen und Unempfindlichkeit gegen Streuungen der Bauteile, gegeben. Diese Eingangsstufen genügen deshalb auch sehr hohen Anforderungen an Wiedergabequalität, wie sie heute allgemein gestellt werden.

7. Die Auswahl der Transistoren für hochohmige Eingangsschaltungen

Wenn besonders hochohmige Eingangsimpedanzen gefordert werden, ist es günstig, Transistoren mit hohen Stromverstärkungsfaktoren, wie sie in der Farbserie des NF-Transistors OC 604 mit den Farben violett oder noch besser weiß zur Verfügung stehen, zu verwenden. Allerdings sind sie nicht immer genügend rauscharm. Werden besondere Anforderungen an den Störabstand gestellt, dann ist der rauscharme Typ OC 603 vorzuziehen. Er hat aber meist nur kleine bis mittlere Stromverstärkungsfaktoren. Welcher Transistor gewählt wird, hängt von der Ausgangsspannung der Tonfrequenzspannungsquelle ab. Piezoelektrische Wandler geben verhältnismäßig hohe Tonfrequenzspannungen ab, sie sind aber empfindlich gegen zu große Last. Hier sind Transistoren mit hoher Stromverstärkung vorzuziehen.

Die dynamische Eingangskapazität nicht-gegengekoppelter Transistoren liegt bei einigen Tausend Pikofarad. Sie wird durch Spannungsgegenkopplung um den Gegenkopplungsfaktor verkleinert und ist bei den hier angegebenen Schaltungen meist klein gegen die aufbaubedingten Festkapazitäten der Transistoren, die einige zehn bis hundert Pikofarad sind. Wird auf kleinste kapazitive Belastung geachtet, das ist bei hochübersetzenden Eingangsübertragern wichtig, dann empfiehlt es sich, die Eingangsstufe mit einem HF-Transistor, zum Beispiel OC 612, OC 613, OC 614, OC 615, AF 101, AF 105 oder AFZ 10, zu bestücken.

Auch in der Ausgangsstufe bringen Transistoren mit hoher Stromverstärkung Vorteile. Sie verringern die Empfindlichkeit gegenüber zu kleinen Lastwiderständen, die unter Umständen die Eingangsimpedanz verringern, immer aber den Aussteuerbereich verkleinern. Der Lastwiderstand soll in jedem Fall größer als der ihm parallel liegende Kollektor- oder Emitterwiderstand der Ausgangsstufe sein.

Literatur

- [1] —,—: Die physikalische Bedeutung der Elemente in der Transistor-Ersatzschaltung. Telefunken-Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 570928.
- [2] —,—: Die Strom- und Spannungsabhängigkeit des Transistors. Telefunken-Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 570928.
- [3] Schubert, J.: Dimensionierung rauscharmer Eingangsstufen von NF-Verstärkern mit Transistor OC 603. Telefunken-Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 570227.
- [4] Aschinger, E.: Ein Stereo-Schneidkennlinienentzerrer für hohe Ansprüche. Funk-Technik 1959, Heft 17, S. 626; Heft 18, S. 665 und Heft 19, S. 705.
- [5] Knobloch, W.: Ein temperaturstabiler 8-Watt-Transistor-Verstärker für hochwertige Stereo-Wiedergabe. Telefunken-Röhrenmitteilung für die Industrie Nr. 590450.
- [6] Davidson, James J.: Transistor AC Amplifier With High Input Impedance. Semiconductor Products 1960, Märzheft, S. 42.

Neuer Amateurfunk-Katalog

In kurzer Zeit war der erste größere vom Spezialversandhaus für Funkamateurbedarf herausgebrachte Katalog vergriffen. Die vorliegende 296 Seiten starke Neuauflage zeigt noch deutlicher, daß der deutsche Funkamateur nicht mehr resigniert und ein wenig neidisch auf das Warenangebot blicken muß, das seinen amerikanischen Freunden zur Verfügung steht. Die zahlreichen US-Sender und -Empfänger sowie die vielen Bausätze für Betriebs- und Meßgeräte sind auch bei uns nahezu lückenlos erhältlich.

Besonders auffallend ist aber die Vielzahl interessanter Spezial-Einzelteile. Da gibt es z. B. vollständige Filteranordnungen gegen Rundfunk- und Fernsehstörungen (BCI und TVI), die ungewollt durch den Betrieb eines KW-Senders in der Nachbarschaft auftreten können. Pi-Filter für Sender-Endstufen aller Leistungsklassen werden angeboten, man kann Filterquarze zum Aufbau von SSB-Sendern erwerben, mechanische Filter für extrem trennscharfe Empfänger, und sogar Luftspulen sind als „Meterware“ zu haben. Diese Spulenart eignet sich für den Bau von Sendern aller Art, und da der Windungsabstand durch hochwertige Isolierstoff-Stege genau fixiert ist, lassen sich mit Hilfe einer Induktivitätstabelle und durch Abzählen der Windungen Spulen „vom Stück“ abschneiden, auf deren L-Wert absoluter Verlaß ist.

Unter dem reichhaltigen Zubehör fällt ein Transistor-Spannungswandler für Mobilstationen auf, der bei 6-V-Speisung auf der Sekundärseite 250 V/200 mA sowie 150 V/150 mA und am 12-V-Bordnetz 275 V/250 mA sowie 600 V/150 mA abgeben kann (Hannes Bauer, Bamberg).

# Komplementäre Transistoren mit negativem Widerstand

Durch ein amerikanisches Patent wird die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit gelenkt, durch das Zusammenschalten eines pnp- und eines npn-Transistors eine Anordnung zu schaffen, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften als Generator für Sinus-, Rechteck- und Sägezahnswingungen weitgehend einem Spitzentransistor gleicht.

Wie Bild 1 erkennen läßt, sind die beiden Transistoren direkt gekoppelt. Die idealisierte Kurve Bild 2 soll die Eigenschaften der Anordnung erläutern. Bei negativem

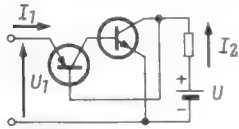
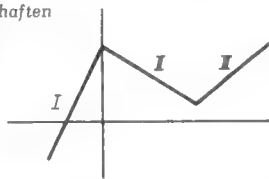


Bild 1. Zusammenschaltung eines pnp- und eines npn-Transistors zu einem komplementären Paar

Bild 2. Eigenschaften komplementärer Transistorpaare nach Bild 1



Eingangstrom  $I_1$  sperrt der linke Transistor und zur Basis des rechten fließt kein Strom. Dieser Zustand entspricht dem Bereich I der Kurve; der Widerstand entspricht dem der Sperrrichtung der Diode, die Emitter und Basis des linken Transistors miteinander bilden.

Dagegen leiten beide Transistoren, wenn  $I_1$  positiv ist, wobei  $I_2$  größer ist als  $I_1$  und entgegengesetzte Richtung hat. Die Spannung  $U_1$ , die gleich der Batteriespannung  $U - I^2R$  ist, sinkt, wenn  $I_1$  wächst. Das entspricht negativem Widerstand, der

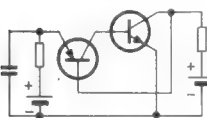


Bild 3. Anordnung eines komplementären Transistorpaares als selbständig schwingender Oszillator

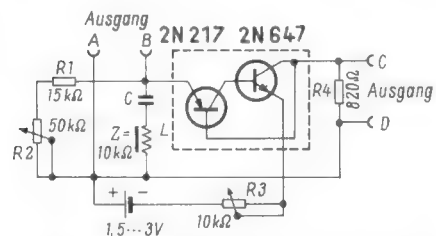


Bild 4. Versuchsanordnung mit einem komplementären Transistorpaar als Sinus-, Rechteck- und Sägezahn-generator

durch den Bereich II der Kurve angedeutet ist. Ein sehr großer Strom  $I_1$  verursacht am Eingangswiderstand der Schaltung einen so großen Spannungsabfall, daß zwischen Kollektor und Emitter des rechten Transistors eine so niedrige Spannung auftritt, daß dieser Transistor nicht mehr arbeitet; jetzt ist der Eingangswiderstand der Anordnung gleich dem Durchlaßwiderstand, den die von Emitter und Basis des linken Transistors gebildete Diode aufweist. Das entspricht dem Bereich III der Kurve.

Sind die Betriebsbedingungen derart gewählt, daß die Transistoren negativen Widerstand aufweisen, so stellen sie einen selbständig arbeitenden Oszillator dar. Ein Beispiel dafür gibt Bild 3. Der Arbeitspunkt wurde so gewählt, daß der Bereich negativen Widerstandes dem Eingangsstrom null entspricht.

Eine Versuchsanordnung nach Bild 4 ergab bei einer Kapazität des Kondensators C von  $10\text{ nF}$  eine Oszillatorfrequenz von  $1200\text{ Hz}$ , bei  $0,2\text{ }\mu\text{F}$  eine solche von  $40\text{ Hz}$ . Dabei stellt die Spule L die Sekundärseite eines Ausgangstransformators dar, der  $16\text{ }\Omega$  auf  $10\text{ k}\Omega$  transformiert. Widerstand R1 begrenzt den Emitterstrom, während an R2 Symmetrie und Stabilität der erzeug-

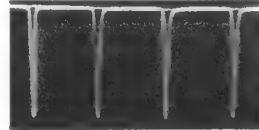
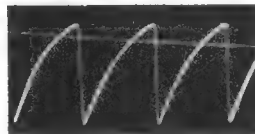


Bild 5. Oszillogramm der Rechteckschwingungen

Bild 6. Oszillogramm der Sägezahnswingungen



ten Schwingungen eingestellt werden können. Widerstand R3 beeinflusst die Amplituden der Schwingungen.

Sollen Rechteckimpulse erzeugt werden, so ist keine Induktivität erforderlich; die Spule wird kurzgeschlossen. Jetzt können die Impulse an den Buchsen A und B abgenommen werden, wobei durch R2 die Frequenz in weitem Bereich geändert werden kann

Die Form der erzeugten Impulse läßt das Oszillogramm Bild 5 erkennen. Während an A und B Rechteckimpulse abgenommen werden können, treten an C und D Sägezahnswingungen gleicher Frequenz aber in der Form nach Bild 6 auf.

Queen, I.: Duo-Junction. Radio-Electronics, Oktober 1960. — Regenerative Transistor Pair, Patent No. 2 884 062, Radio-Electronics, Oktober 1960

## Neue Transistor-Reiseempfänger

Siehe hierzu auch Seite 134

Die Beliebtheit der volltransistorisierten Reise- und kombinierten Reise/Heim/Autoempfänger nimmt offensichtlich noch immer zu, wie man u. a. aus unseren regelmäßig veröffentlichten Produktionszahlen entnehmen kann. Wie mehrfach erwähnt, beginnen diese Geräte ihren früher stark ausgeprägten Saisoncharakter zu verlieren. Während sie noch vor einigen Jahren vorzugsweise im Frühjahr und im zeitigen Sommer und dann noch einmal vor Weihnachten gekauft wurden, „gehen“ sie heute während des ganzen Jahres — teils als Geschenk, teils für den universellen eigenen Gebrauch im Kraftwagen, zu Hause und unterwegs.

Als eine der ersten Firmen stellte Schaub-Lorenz das neue Programm für 1961 vor. Es umfaßt zwei Auto/Reise/Heimempfänger und zwei Reisegeräte der mittleren Preisklasse. Wesentliche Verbesserung erfuhr das erfolgreiche Modell Touring, das jetzt den Namen Touring T 20 trägt. Man hat vorzugsweise seine Eigenschaften beim Betrieb im Kraftwagen — dort in der Spezialhalterung — verbessert. Bei der Speisung aus der Starterbatterie schwankt die Speisung erheblich, weil sich Belastung und Ladungszustand weitgehend ändern; jetzt sorgt eine Zener-Diode im Empfänger für die Stabilisierung der Betriebsspannung des UKW-Oszillator-Transistors. Weitere Maßnahmen im Zf-Verstärker halten die Selektivität bei starker Speisespannungsschwankung stabil.

Beim Einschleiben in die Autohalterung wird die Skalenbeleuchtung automatisch

eingeschaltet, während sie bei Betrieb aus den eingebauten Batterien durch Umlegen eines Hebelschalters wahlweise ein- oder ausgeschaltet werden kann (Skala mit Nachleuchteffekt). Im Wagen läßt sich durch Druck auf eine besondere Taste die eingebaute Ferritstabantenne abschalten; jetzt stimmt man die Mittelwellen mit einem besonderen Kreis (Variometer) bzw. die Langwellen mit einem Drehkondensator ab — die hierfür benutzten Topfkerne sind sorgsam gegenüber äußeren Anstreuungen abgeschirmt. Die gleiche Taste nimmt auch die optimale Anpassung des Antenneneinganges vor (AM  $\approx 55\text{ pF}$ , FM: Z =  $200\text{ }\Omega$  unsymm.).

Man kann übrigens auch Tonabnehmer und Tonbandgerät anschalten; über einen Vorwahlschalter ist der Übergang zu einem Fremdlautsprecher (im Armaturenbrett etwa) möglich, wobei der eingesetzte Gehäuselautsprecher außer Betrieb ist. Die B-Endstufe mit OC 74 leistet wie bisher  $1,3\text{ W}$ . Das mit Kunstleder bezogene Gehäuse ist in drei Farbkombinationen zu haben.

Amigo T 20 L ist eine Neuerscheinung und für die Wellenbereiche UKW, M und L ausgelegt. In der UKW-Vorstufe arbeitet ein Transistor AF 114 in nicht-neutralisierter Basisschaltung, gefolgt von der selbstschwingenden Mischstufe mit AF 115, wäh-

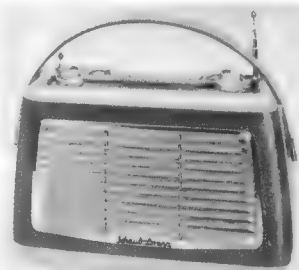


Bild 1. Schaub-Lorenz Touring T 20. Dieser kombinierte Reise/Heim/Autoempfänger veränderte sich äußerlich gegenüber dem Vorjahresmodell Touring T 10 nur wenig

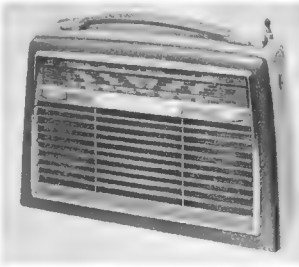


Bild 2. Schaub-Lorenz Amigo T 20 L, ein neuer Reiseempfänger mit 9 Transistoren für UKW, Mittel- und Langwellen

rend in der selbstschwingenden AM-Mischstufe der Transistor AF 116 steckt. Zwei Transistoren OC 74 erzeugen  $0,8\text{ W}$  Sprechleistung. Insgesamt werden 18 Kreise, 9 Transistoren, 4 Dioden und 1 Stabilisator gezählt, dazu ein Lautsprecher  $9 \times 15\text{ cm}$ . Für die Lieferung des Betriebsstromes von  $35\text{...}45\text{ mA}$  bei mittlerer Lautstärke sind vier Monozellen (zusammen  $6\text{ V}$ ) vorgesehen. Das Gerät ist in drei Farben bzw. Farbkombinationen lieferbar.

Golf T 20 nennt sich der neue 7-Kreis-Super für Mittel- und Langwellenempfang als Nachfolger des Modells Polo T 10, bestückt mit 7 Transistoren, 2 Dioden und 1 Stabilisator. Zu erwähnen sind ferner 4 Drucktasten, perm.-dyn. Lautsprecher ( $9 \times 15\text{ cm}$ ,  $11\text{ 000 Gauß}$ ),  $0,7\text{ W}$  Sprechleistung, Betrieb aus vier Monozellen. Das Gehäuse ist in vier Farben lieferbar. Weekend T 10 bleibt unverändert im Lieferprogramm.



# Die Berechnung der Rauschanpassung

Von Gilbert Glässner

In dieser Arbeit wird die Rauschanpassung von UKW-Tunern und Fernseh-Kanalschaltern übersichtlich und zusammenfassend dargestellt.

## 1. Der Unterschied zwischen Leistungs- und Rauschanpassung

Bei einer Empfangsanlage für möglichst große Empfindlichkeit ist man darauf angewiesen, die von der Antenne gelieferte Energie so gut wie möglich zu verwerten. Die theoretische Grenze ist durch das Eigenrauschen der Antenne gegeben. Nun ist es Aufgabe des Technikers, das im Empfangsgerät entstehende Rauschen soweit als möglich herabzusetzen.

Betrachtet man die Antenne als Generator, dann kann man ihr die meiste Energie entziehen, wenn man den Eingangswiderstand des Empfängers gleich dem Innenwiderstand der Antenne macht. Das Gitter der Eingangsröhre erhält die höchste Spannung, wenn der gitterseitige Verlustwiderstand  $R_g$  über einen Eingangstransformator leistungsgangepaßt ist.

Zunächst wird man daraus folgern, daß diese Anpassung auch die größte Empfindlichkeit ergibt, da dem Eigenrauschen der Röhre die größtmögliche Signalspannung gegenübersteht. Das Verhältnis zwischen Eigenrauschen und Empfangssignal könnte unter diesen Bedingungen seinen günstigsten Wert annehmen.

Die Praxis hat jedoch bewiesen, daß der günstigste Signal/Rauschabstand stark neben der Leistungsanpassung liegen kann. Daraus hat sich der Begriff Rauschanpassung gebildet. Man nimmt also eine kleinere Eingangsspannung in Kauf, die man durch höhere Verstärkung wieder ausgleicht, um die durch das Eigenrauschen der Antenne verursachten Störungen herabzusetzen.

## 2. Die Ersatzschaltung des Eingangskreises

Um eine Berechnungsgrundlage zu schaffen, muß das Schaltbild soweit wie möglich vereinfacht werden. Wie Bild 1 zeigt, kann man sich die Eingangsschaltung aus dem Antennenwiderstand  $R_a$ , einem idealen Übersetzer mit dem Übertragungsverhältnis  $\ddot{u}$ , dem Kreisdämpfungswiderstand  $R_g$  und dem theoretisch vorhandenen äquivalenten Rauschwiderstand  $R_{\ddot{a}}$  bestehend denken. Die Röhrenschialtung ist nur angedeutet. Alle Glieder sind reell, wie es in einer abgeglichenen Schaltung der Fall sein soll. Dieses Ersatzschaltbild enthält also alle wesentlichen Teile der Schaltung. In den Antennenwiderstand strömt ein Signalstrom  $I_s$  ein.

Bild 2 zeigt dieses Ersatzschaltbild vereinfacht, dementsprechend sind jetzt Signalstrom und Antennenwiderstand mit dem Übersetzungsverhältnis  $\ddot{u}$  verknüpft.  $\ddot{u}^2$  ist das Verhältnis der Sekundärimpedanz (Gitterseite) zur Primärimpedanz (Antennenseite). Bild 2 zeigt also die Transformation aller Größen auf die Sekundärseite.

## 3. Das Signal/Rausch-Verhältnis

Die Signalspannung berechnet sich aus dem Ohmschen Gesetz mit

$$U = I \cdot R \quad (\text{V})$$

Somit ergibt sich für die Signalspannung  $U_s$

$$U_s = \frac{I_s}{\ddot{u}} \cdot \frac{R_a \cdot \ddot{u}^2 \cdot R_g}{R_a \cdot \ddot{u}^2 + R_g}$$

$$U_s = \frac{I_s \cdot \ddot{u} \cdot R_a \cdot R_g}{R_a \cdot \ddot{u}^2 + R_g}$$

Für das Rauschen muß die Kenntnis der folgenden Rauschspannungsformel vorausgesetzt werden.

$$U_r = 2 \cdot \sqrt{k \cdot T \cdot R \cdot \Delta f} \quad (\text{V})$$

$k$  = Boltzmannsche Konstante

$T$  = Temperatur in °Kelvin

$\Delta f$  = Bandbreite in Hz

Die ebengenannten Begriffe gehen nicht weiter in die folgende Rechnung ein. Die Rauschspannung  $U_r$  der Ersatzschaltung hat den Wert:

$$U_r = 2 \cdot \sqrt{k \cdot T \cdot \Delta f} \cdot \sqrt{\frac{R_a \cdot \ddot{u}^2 \cdot R_g}{R_a \cdot \ddot{u}^2 + R_g} + R_{\ddot{a}}}$$

Wichtig für den Empfang ist ein hohes Signal/Rausch-Verhältnis, somit müssen in der Rechnung  $U_r$  und  $U_s$  ins Verhältnis gesetzt werden. Wie sich später noch zeigen wird, ist es günstig, dabei die Rauschspannung in den Zähler zu nehmen. Dieses Verhältnis wird mit dem Formelzeichen  $y$

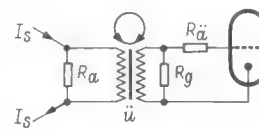


Bild 1. Ersatzschaltung des Antenneneinganges mit idealem Transformator

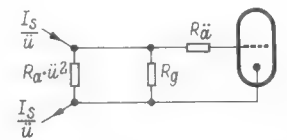


Bild 2. Ersatzschaltbild des Einganges ohne Transformator

benannt. Die nächste Formel ist der Ansatz für  $y$  und die darauffolgende eine Weiterentwicklung, bei der der erste Teil der Formel das Signal/Rausch-Verhältnis der Antenne allein darstellt.

$$y = \frac{U_r}{U_s} = \frac{2 \cdot \sqrt{k \cdot T \cdot \Delta f}}{I_s} \cdot \sqrt{\frac{R_a \cdot \ddot{u}^2 + R_g}{R_a \cdot R_g} + \frac{R_{\ddot{a}} \cdot (R_a \cdot \ddot{u}^2 + R_g)^2}{R_a^2 \cdot \ddot{u}^2 \cdot R_g^2}}$$

$$y = \frac{2 \cdot \sqrt{k \cdot T \cdot \Delta f \cdot R_a}}{I_s \cdot R_a} \cdot \sqrt{\frac{R_a \cdot \ddot{u}^2}{R_g} + 1 + \frac{R_{\ddot{a}} \cdot R_a \cdot \ddot{u}^2}{R_g^2} + \frac{R_{\ddot{a}}}{\ddot{u}^2 R_a} + \frac{2 R_{\ddot{a}}}{R_g}}$$

Da  $I_s \cdot R_a$  ebenfalls eine Rauschspannung gleicher Bandbreite und gleicher Frequenzverteilung sowie auch gleicher Spannung wie die des Zählers sein kann, darf der linke Faktor der Gleichung den Wert 1 erhalten. Der rechte Faktor sagt aus, wievielfach schlechter das Spannungsverhältnis durch das Eigenrauschen des Empfängers wird. Weiterhin ist das Spannungsverhältnis gleich der Wurzel des Leistungsverhältnisses das als Rauschzahl oder Rauschverhältnis  $F$  bezeichnet und in  $kT_0$  angegeben wird. Da dieses Verhältnis die Empfindlichkeit des Eingangsteiles oder Tuners definiert, beziehen sich alle weiteren Berechnungen nur mehr auf den Wert, der unter der Wurzel des zweiten Faktors steht.

## 4. Das Rauschverhältnis F

Nach den vorausgegangenen Überlegungen ist

$$F = \frac{R_a \cdot \ddot{u}^2}{R_g} + 1 + \frac{R_{\ddot{a}} \cdot R_a \cdot \ddot{u}^2}{R_g^2} + \frac{2 R_{\ddot{a}}}{R_g} + \frac{R_{\ddot{a}}}{R_a \cdot \ddot{u}^2}$$

In dieser Formel liegen alle Werte für eine gegebene Schaltung fest, lediglich das Übersetzungsverhältnis  $\ddot{u}$  ist veränderlich. Folgerichtig gibt es für einen bestimmten Wert von  $\ddot{u}$  ein Minimum des Rauschverhältnisses. Bild 3 zeigt, welche Werte  $F$  in Abhängigkeit von  $\ddot{u}$  bei verschiedenen Röhren an-

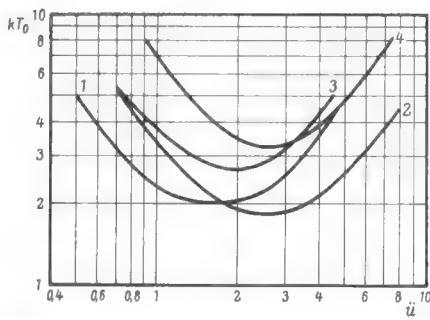


Bild 3. Beispiele für die Abhängigkeit des Rauschwertes vom Übersetzungsverhältnis bei 240  $\Omega$  Antennenwiderstand für 100 MHz. 1 = E 180 F als Triode, 2 = ECC 85, 3 = E 180 F als Pentode, 4 = EF 80 bei 250 V Anodenspannung

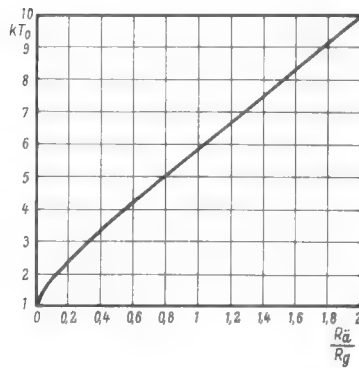


Bild 4. Die Abhängigkeit der Rauschzahl  $F$  bei Rauschanpassung von dem Verhältnis  $R_a/R_g$

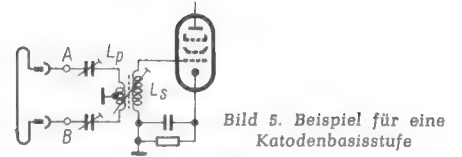


Bild 5. Beispiel für eine Katodenbasisstufe

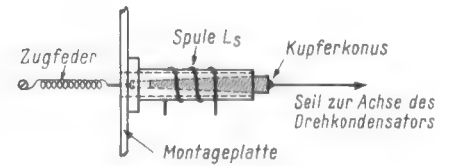


Bild 6. Anordnung zum Abstimmen des Eingangskreises

nehmen kann. Die Kurven sind jederzeit im UKW-Gebiet zu erreichen. Die Minima zeigen den Fall der Rauschanpassung.

Mit Hilfe der Differentialrechnung erhält man das Übersetzungsverhältnis für den niedrigsten Rauschwert

$$\bar{u} = \sqrt{\frac{R_a}{R_g + R_a}} \cdot \sqrt{\frac{R_g}{R_a}}$$

Diese Gleichung setzt sich rechts wieder aus zwei Faktoren zusammen. Der rechte Faktor ist die bekannte Formel für die Leistungsanpassung, die linke die Korrektur, die den äquivalenten Rauschwiderstand berücksichtigt. Unschwer läßt sich davon die Empfänger-Eingangsimpedanz ableiten, sie liegt im Mittel bei 500 bis 800  $\Omega$ . Gegengekoppelte Schaltungen können den Eingangskreis allerdings so stark dämpfen, daß sich Werte von weniger als 100  $\Omega$  erreichen lassen. Daher gilt folgende Gleichung für die Eingangsimpedanz  $Z$  nur für die Katodenbasisschaltung.

$$Z = R_a \cdot \sqrt{1 + \frac{R_g}{R_a}}$$

Ferner kann man jetzt die Werte für das günstigste Übersetzungsverhältnis in die Rauschformel einsetzen und erhält damit den Rauschwert  $F$  für die günstigste Anpassung.

$$F = 1 + 2(p + \sqrt{p^2 + p})$$

wobei  $p = \frac{R_a}{R_g}$  ist.

Diese Formel beweist, daß die Rauschzahl  $F$  nur von dem Verhältnis zwischen äquivalentem Rauschwiderstand der Röhre und Resonanzwiderstand des Kreises abhängt, wie Bild 4 zeigt. Damit steht zum Beispiel die Doppeltriode ECC 85 als günstigste Röhre an der Spitze. Wer auf einen abstimmbaren Eingangskreis verzichten möchte, der nimmt besser eine Röhre mit niedrigerem Rausch- und Eingangswiderstand, um noch gute Werte zu erhalten. In dieser Beziehung ist die Röhre E 88 CC (PCC 88) günstig.

## 5. Die Anwendung in der Katodenbasisschaltung

Die bisherigen Berechnungen gelten für alle Frequenzen, haben aber ihre eigentliche Bedeutung erst im UKW- und Fernsehgebiet erhalten. Die weiteren Beschreibungen geben Beispiele aus dem UKW-Gebiet, da hier die schmale Modulations-Bandbreite der Sender alle Vorteile auszuschöpfen erlaubt.

Einfachheitshalber betrachten wir die Katodenbasisschaltung mit einer Pentode, wie zum Beispiel mit der Röhre EF 80.

Bei den Berechnungen beginnt man am besten bei dem Kreiswiderstand, der im Ersatzschaltbild mit  $R_g$  bezeichnet wurde. In Bild 5 wird die Gitterkreisspule mit  $L_s$  bezeichnet, sie ergibt mit der Gitter-Katodenkapazität Parallelresonanz für die betrachtete Frequenz. Die für die Spule verwendete

Drahtlänge beträgt etwa 15 cm bei 0,4 mm Drahtdurchmesser. Für die Frequenz 100 MHz erhöht sich bei Kupfer der Widerstand durch den Skin-Effekt auf etwa den 16fachen Gleichstromwert, somit ist der Hf-Spulenwiderstand etwa 0,3  $\Omega$ . Der kapazitive oder induktive Blindwiderstand liegt bei 150  $\Omega$ ; damit wird die Kreisgüte etwa 500 und der Resonanzwiderstand des Kreises beträgt rund 80 k $\Omega$ . Dieser Wert spielt gegenüber dem bei diesen Frequenzen wesentlich niedrigeren Gittereingangswiderstand der EF 80 keine Rolle. Jede Röhre hat bekanntlich einen frequenzabhängigen Eingangswiderstand infolge des Influenzstromes, der durch die Elektronenträgheit erzeugt wird. Dazu kommt neben einigen anderen Verlustwiderständen die Dämpfung durch die Induktivität der Katodenzuleitung. Diese läßt sich allerdings kompensieren, so daß der vom Röhrenhersteller angegebene Eingangswiderstand für den Wert  $R_g$  eingesetzt werden kann. Bei 100 MHz liegt der Eingangswiderstand der Pentode EF 80 bei knapp 4 k $\Omega$  (Schirmgitterspannung  $\geq 250$  V).

Die Röhre EF 80 hat den Vorteil, daß sie zwei Katodenzuleitungen besitzt. Die eine wird an das kalte Ende des Gitterkreises angeschlossen; die andere liegt an Masse und wird über eine Katodenkombination – vom Anodenstrom durchflossen. Hierbei tritt praktisch keine Gegenkopplung für hohe Frequenzen auf. Andererseits bringt das Parallelschalten der Katodenanschlüsse eine kleinere Eingangskreis-Dämpfung mit sich. Wie sich später noch herausstellen wird, ergibt die Gegenkopplung in der Katodenzuleitung keine nennenswerten Nachteile, und wird in der sogenannten Zwischenbasisschaltung sogar absichtlich herbeigeführt.

Bei der Pentode EF 80 liegt bei günstigsten Verhältnissen die Bandbreite bei etwa 4 MHz. Da aber das UKW-Band mehr als 12 MHz breit ist, muß der Eingangskreis induktiv mit abgestimmt werden, sofern der Rauschfaktor besser als 4  $kT_0$  über das ganze Band sein soll. Die induktive Abstimmung sollte nicht mit einem Massekern, sondern möglichst mit einem massiven und konischen Kupferkern erfolgen. Ein zylindrischer Kern hat den Nachteil, daß er den Kopplungsfaktor zwischen Primär- und Sekundärwicklung zu stark beeinflusst. Bild 6 zeigt eine praktische Anordnung für die induktive Abstimmung. Die Durchmesser des Kernes müssen durch Versuche ermittelt werden. An den Gleichlauf sind keine sehr hohen Forderungen zu stellen; die Abstimmung sollte aber nicht mehr als 1 MHz vom Sollwert abweichen.

## 6. Der äquivalente Gitterrauschwiderstand

Der in den Röhren-Tabellen mit  $r_{ae}$  bezeichnete äquivalente Gitterrauschwiderstand besagt, daß die Röhre in allen Schaltungen so rauscht, als wenn ein gedachter Widerstand dieses Wertes als Rauschspannungsquelle bei nicht rauschender Röhre in Reihe zum Gitteranschluß läge. Dieser Wert ist durch die Röhrenkonstruktion gegeben und kaum zu beeinflussen. Der hier in die Formeln eingesetzte Rauschwiderstand ist mit diesem Röhrenwert nicht ganz identisch, denn die nachfolgenden Stufen, besonders die Mischstufe, haben ebenfalls ein ganz erhebliches Rauschen. Infolge der recht hohen Stufenverstärkung  $V$  braucht man nur die folgende (Misch)-

Stufe mit ihrem äquivalenten Rauschwert  $R_m$  (8 bis 60 kΩ) zu berücksichtigen. Formelmäßig besteht folgender Zusammenhang:

$$R_{\bar{u}} = r_{ae} + \frac{R_m}{V^2}$$

Hat die Eingangsröhre mit dem Zwischenkreis eine Verstärkung von 20 und  $R_m$  beträgt etwa 10 kΩ, dann ist  $R_{\bar{u}}$  nur um 25 Ω größer als der Tabellenwert. Folglich ist in der Katodenbasisschaltung das Mischrauschen nicht kritisch, andererseits sollte man sich nicht auf die exakte Abstimmung des Zwischenkreises verlassen und deshalb  $V$  etwas kleiner einsetzen.

### 7. Der Eingangsübertrager

Der Eingangsübertrager ist das schwierigste Kapitel, denn er besitzt keine ideale Kopplung zwischen Primär- und Sekundärseite. Dies muß beim Einsetzen des Übersetzungsverhältnisses  $\bar{u}$  berücksichtigt werden. Ein Ersatzschaltbild für den praktischen Übertrager zeigt Bild 7. Hier spielt der Kopplungsfaktor  $k$  eine wesentliche Rolle, für dessen Ermittlung nachstehend eine Näherungsrechnung angegeben wird. Zudem liegt noch eine Drossel mit der Induktivität  $L = L_p \cdot (1 - k^2)$  mit dem Antenneneingang in Serie; sie läßt sich aber leicht durch die im Antenneneingang übliche Abblockung gegen niederfrequente Störungen kompensieren. Stimmt man den Eingangskreis induktiv ab, dann bleibt die Kompensation über das gesamte Band bestehen. Die Durchführung der Kompensation wird später beschrieben.

Die Sekundärinduktivität  $L_s$  ist mit der Röhren-Eingangskapazität in Parallelresonanz. Selbstverständlich sind kapazitätsarme Röhrenfassungen und geringe Verdrahtungskapazitäten anzustreben. Der Kopplungsfaktor des Übertragers kann unter gewissen Bedingungen annähernd berechnet werden.

Wird die Gitterkreisspule einlagig und mit konstanter Steigung gewickelt und die Antennenspule mit gleicher Drahtstärke dazwischengewickelt, wie es Bild 8 zeigt, dann verhalten sich die Spulenlängen wie die Windungszahlen. Wenn weiterhin, wie es in der Praxis der Fall ist, die Primärwindungszahl kleiner oder gleich der Sekundärwindungszahl ist, dann ist

$$k \approx \frac{n_p}{n_s}$$

wobei  $n$  die Windungszahlen sind. Ist die Spulenlänge etwas länger als der doppelte Durchmesser, dann sind die Induktivitäten der Windungszahl proportional, während sie bei kurzen Spulen dem Quadrat der Windungszahl proportional sind. Somit ist

$$\frac{n_s^2}{n_p^2} > \frac{L_s}{L_p} > \frac{n_s}{n_p}$$

Nach der Formel in der Ersatzschaltung Bild 7 wird dann:

$$\bar{u} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{L_s}{L_p}} = \left(\frac{n_s}{n_p}\right)^{1,5...2}$$

Je nach der Spulenform liegt also die Potenz des Windungszahlverhältnisses zwischen 1,5 und 2. Bei den üblichen Ausführungen sind die Potenzen 1,6...1,7 zu empfehlen. Außerdem kommt noch durch die Induktivität der Zuleitung und der Röhre ein Aufschlag bis 20% auf das errechnete Übersetzungsverhältnis hinzu, sofern keine Serienkapazität den Einfluß der Induktivitäten herabsetzt.

Nun sei nochmals auf Bild 5 eingegangen. Würde man in der Ersatzschaltung Bild 7 die Punkte a und b mit einer Kapazität überbrücken, die mit der Serieninduktivität in Reihenresonanz ist, dann würde sich das auf der Sekundärseite wie ein Kurzschluß auswirken. Deshalb gleicht man die Eingangstrimmer in Bild 5 so ab, daß man die Punkte A und B miteinander verbindet, die Kondensatoren unter sich gleich macht und so einstellt, daß ein dem Gitter der Eingangsröhre hochohmig zugeführtes Signal auf Minimum gebracht wird. Die Gleichheit der Trimmer bewirkt einen symmetrischen Anten-

neneingang. Der Richtwert liegt bei  $2 \times 70$  pF für den UKW-Bereich. Für einen fest abgeglichenen Eingangskreis dürfte die Bandmitte den günstigsten Abgleichpunkt bedeuten.

### 8. Die Gitterbasisstufe

Gegenüber der Katodenbasisstufe bietet die Gitterbasisstufe den Vorteil, die rauschärmeren Trioden verwenden zu können. Der scheinbar große Nachteil liegt darin, daß hierbei der Eingangswiderstand den Wert  $1/S$  annimmt, wobei  $S$  die Steilheit der Eingangsröhre ist. Dieser Widerstand hat die Größenordnung von etwa 100 Ω, d. h. der Eingangskreis wird breitbandig und die Eingangsspannung wird niedriger. Das verleitet zu der Folgerung, daß das Rauschverhältnis entsprechend schlechter werden müßte.

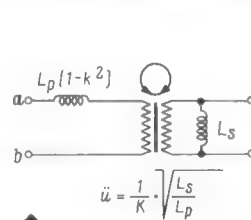


Bild 7. Ersatzschaltbild für den Eingangsübertrager

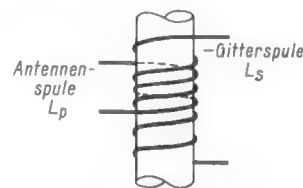
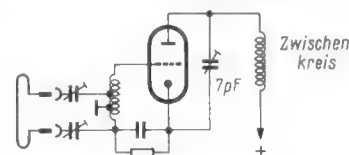


Bild 8. Wickelschema für den Eingangsübertrager

Bild 9. Schaltung einer Zwischenbasisstufe



Bezeichnet man die Impedanz der zwischen Gitter und Katode liegenden Schaltung mit  $R_k$  (bei angeschlossener Antenne), so wird die an der Katode liegende Eingangsspannung um den Faktor  $(1 + S R_k)^{-1}$  kleiner sein als die vorher am Gitter liegende Eingangsspannung. Dasselbe gilt auch für die Rauschspannung. Folglich ändert sich nichts am bisher berechneten Rauschverhältnis und an der Bandbreite, die sich auf das Rauschverhältnis bezieht; alle Berechnungen bleiben also gültig.

Es ist demnach ein Irrtum, wenn man annimmt, daß die größere Paralleldämpfung eine Abstimmung des Eingangskreises überflüssig macht. Es klingt paradox, wenn man andererseits mit einem Meßsender oder Wobbler kaum eine Resonanz des Eingangskreises feststellen kann. Hier hilft nur ein Rauschabgleich, der möglichst mit einem direktanzeigenden Rauschmeßgerät durchgeführt werden sollte.

Bei Fernsehempfängern ergibt sich eine Einschränkung in der Berechnung, weil durch die Gegenkopplung auch bei Zwischenbasisschaltung die Bandbreite zwar 7 MHz betragen kann, aber das optimale Rauschverhältnis nur für eine geringere Bandbreite vorhanden ist.

Der tatsächliche Nachteil der Gitterbasisschaltung sind die geringere Arbeitssteilheit und damit eine kleinere Stufenverstärkung. Dadurch macht sich das Mischrauschen stärker bemerkbar, und die Rauschwerte sind kaum besser als 3 kT<sub>0</sub>. Darum wählt man einen Mittelweg, der die Vorteile beider Betriebsarten verbindet, und verwendet die bewährte Zwischenbasisstufe.

### 9. Die Zwischenbasisstufe

Eine typische Form der Zwischenbasisstufe zeigt Bild 9. Der Gitterkreis wird etwa im unteren Drittel an Masse gelegt. Die Kompensation der Anoden-Gitterkapazität erfolgt durch einen Trimmer mit einem Richtwert von 7 pF. Außerdem kann man eine getrennte Antennenwicklung einsparen, indem man die Antennenzuführungen symmetrisch zum Masseanschluß an die Gitterspule legt. Die berechneten Windungszahlen gelten auch hierfür. Für die Bestimmung der Antennenkondensatoren gilt ebenfalls das im vorigen Abschnitt Gesagte. Da der Verstärkungsverlust erträglich ist, können mit diesem Aufbau die besten Ergebnisse erzielt werden; diese Schaltung wird deshalb vielfach für UKW-Eingangsstufen angewendet.



# Funktechnische Fachliteratur

## World Radio TV Handbook 1961

Handbuch für Rundfunk und Fernsehen, 15. Ausgabe. Zusammengefasst und herausgegeben von O. Lund Johansen. 218 Seiten. Preis in Deutschland 10.50 DM. Vertrieb: Fritz Büttner, Göttingen.

Für diese Jubiläumsausgabe des ungemein sorgfältig und kenntnisreich zusammengestellten Kompendiums des Rundfunks und des Fernsehens in der Welt galten offenbar keine nationalen und ideologischen Grenzen. Begrüßungsadressen kamen von prominenten Vertretern der UN, von der UER und von deren östlichem Gegenstück, der OIRT, von der südamerikanischen Rundfunkorganisation AIR, aus Genf, Prag, Tokio und Bombay. Ähnliches gilt für die bemerkenswerten Anzeigen – eine Sammlung der erstaunlichen Ankündigungen rund um den Globus. Hier preisen beispielsweise Radio Moskau und die Stimme Amerikas einträchtig nebeneinander ihre Informationen an.

Die straff abgefaßten Zusammenstellungen aller Rundfunk- und Fernsehsender mit Sendezeiten und Wellenlängen, mit Anschriften ihrer Eigentümer usw. sind wie gewohnt aufgenommen; alle Zeitangaben sind in GMT (das ist MEZ minus 1 Stunde) gedruckt. Zusammenstellungen aller DX-Klubs der Welt, der religiösen Rundfunk- und Programmgesellschaften, Berichte über die Aktivität der Eurovision und der östlichen Intervention, Tabellen der Standardfrequenz-Sender, der Kurzwellensender der ganzen Welt und der Mittel- und Langwellensender des Raumes Europa/Naher Osten/Nordafrika sowie weitere Tabellen (Weltzeitvergleiche, Zahlen der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer) wurden auf den neuesten Stand gebracht. Bemerkenswert sind die Beiträge über die Aussichten des Kurzwellenempfangs während dieses Jahres (T. W. Bennington, BBC-England) und der Sonnenaktivität (Prof. Waldmeier, Zürich). – Das Buch ist in englischer Sprache abgefaßt.

Hier sei noch die alljährlich im Juni/Juli herausgegebene Ergänzung zum World Radio TV Handbook und das vierzehntägig erscheinende World Radio Bulletin mit den neuesten Informationen über dieses Gebiet erwähnt. Tetzner

## Hi-Fi-Verstärkerschaltungen

Von E. Rodenhuis. 111 Seiten mit 64 Bildern. Populäre Reihe der Philips' Technische Bibliothek. Preis kartoniert 8.50 DM. Verlag Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Dieses Buch bildet eine Art Fortsetzung des früher erschienenen Philips-Werkes über Nf-Verstärker, aber es konzentriert sich auf die Besonderheiten der Hi-Fi-Wiedergabe. Im ersten Teil werden gründlich die speziellen Probleme besprochen, z. B. Fragen der Gegenkopplung, Bemessung und Auslegung von Phasenumkehrschaltungen, der Aufbau hochwertiger Ausgangsübertrager und ähnliches. Der zweite Teil beschreibt die Schaltungen von vier praktisch erprobten Leistungsverstärkern und führt zahlreiche Meßkurven an. Im dritten Teil findet man Konstruktionen von vier Steuer(Vor-)verstärkern, von denen einer als Mischpult aufgebaut ist. Die Schrift wendet sich an den Praktiker, dem sie zuverlässige Schaltungsunterlagen vermittelt. —ne

## Elektronische Muziek-instrumenten

(Elektronische Musikinstrumente)

Herausgegeben von H. Meijer und W. Heggie. 168 Seiten, 169 Bilder. Verlag De Muiderkring N. V., Bussum (Holland).

Dieses in holländischer Sprache erschienene Buch kann man auch ohne holländische Sprachkenntnisse ziemlich leicht verstehen. Es beschreibt hauptsächlich das von den Verfassern konstruierte elektronische Musikinstrument Oktava, dessen Einzelheiten nach einer kurzen Einführung in die technischen Probleme näher erklärt und in einer für den Nachbau geeigneten Form beschrieben werden.

Die Oktava ist ein kleines, mehrstimmig spielbares Instrument mit einem Manual. Zur Verringerung der Kosten werden nicht-synchronisierte Kurztongeneratoren verwendet, die nach Art der Sparschaltungen jeweils für mehrere nebeneinander liegende Töne umschaltbar sind, so daß eine für viele Zwecke bereits ausreichende Polyphonie ermöglicht wird. Dieser polyphone Teil der Oktava wird ergänzt durch ein einstimmiges Instrument, das auf dem gleichen Manual mit Hilfe besonderer Tastenkontakte gespielt wird. In Deutschland ist dieses Verfahren z. B. von dem Combicord (Fa. Jörgensen, Düsseldorf) im Prinzip bekannt. Jeweils die höchste der gedrückten Tasten bestimmt die Frequenz dieses einstimmigen Zusatzgerätes, das somit zur Betonung einer Melodiestimme geeignet ist, falls die Melodie pausenlos durchgespielt wird. Anderenfalls springt die Melodiestimme auf den obersten Ton der Begleitung zurück.

Das Instrument besitzt zur Klangformung verschiedene Zusatzeinrichtungen, z. B. Vibrato- und Chorefekterzeugung, Schweller, Abklingvorrichtung und Hawaeffekt für den einstimmigen Zusatz. Zur Nachhallerzeugung wird eine elektromagnetisch in Schwingungen versetzte und abgetastete Drahtspirale verwendet. – Zum Schluß werden noch an Hand von umfangreichen Bildbeispielen zahlreiche im Handel befindliche elektronische Musikinstrumente kurz erwähnt und einige für den Praktiker nützliche Tabellen gebracht.

Das in den Einzelheiten sehr ausführliche Buch gestattet dem deutschen Interessenten einen guten Einblick in holländische Konstruktionsmethoden. B.

## Formelsammlung für den Radio-Praktiker

Von Dipl.-Ing. Georg Ross. 160 Seiten mit 172 Bildern. 5. bis 7. Auflage. Als Ganzleinen-Taschenband 6.90 DM, kart. 4.80 DM. Franzis-Verlag, München.

In der Radio- und Fernsehtechnik gehören Formeln genauso zum täglich gebrauchten „Handwerkszeug“ wie etwa der Schraubenzieher und der Lötkolben. Rationelles Arbeiten setzt voraus, daß man die benötigten Formeln rasch zur Hand hat, und das war bisher nicht ganz einfach, weil der Praktiker außer mit rein radio-technischen Berechnungen auch häufig mit solchen aus der Mechanik, der allgemeinen Elektrotechnik und der Mathematik zu tun hat. Die vorliegende Sammlung zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine besonders glückliche Zusammenstellung des benötigten Materials bildet und von bemerkenswerter Praxis-Nähe ist. Sie entstand nämlich als Ergebnis des Fachrechen-Unterrichtes für Fernseh- und Rundfunktechniker und ist deshalb nicht nur als erstklassige Studienhilfe für den angehenden Fachmann, sondern gleichgut als Nachschlagewerk für den Gesellen und Meister wie für den Ingenieur und Amateur geeignet.

Der Neuauflage kommt noch insofern eine besondere Bedeutung zu, als sie auf die jetzt gültigen deutschen Norm-Formelzeichen abgestimmt wurde, wie sie z. B. in DIN 1304 vom Februar 1955 und DIN 1344 vom Juni 1959 festgelegt sind. Für den älteren Fachmann bringt das manche gedanklichen Umstellungen mit sich, aber er wird gern seine frühere Ausgabe durch diese neueste ersetzen, weil er sich rasch an die Norm-Formelzeichen gewöhnen will. Diese sind weitgehend an die international gebräuchlichen angepaßt und erleichtern dadurch das Verstehen ausländischer Fachliteratur.

Formeln sind ein verhältnismäßig spröder Stoff, und wenn diese Sammlung in kurzer Zeit schon die 5. bis 7. Auflage erlebt, so zeigt das ihre besondere Beliebtheit, die einen guten Grund hat: In äußerst geschickter Weise hat der Verfasser erklärende Texte durch eine „Sprache“ ersetzt, die für den Praktiker weitaus verständlicher ist als viele Worte, nämlich durch Schaltbilder und Diagramme. Taucht bei der Arbeit ein Problem auf, so findet man die Formel zusammen mit dem zugehörigen Prinzipschaltbild, in das unmittelbar die benötigten Rechengrößen eingetragen sind. Ohne lange nachdenken zu müssen, begreift man die Zusammenhänge, und das Buch macht sich dadurch von selbst unentbehrlich. Kü.

## Die *Elektronik* im Februar und März

Die ELEKTRONIK, Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, brachte in den letzten beiden Monaten folgende wichtige Arbeiten:

### Nr. 2 (Februar-Heft 1961)

Rohde/Thaler: Anwendungen von Tunnelnioden in der Impulstechnik  
Probleme bei der Herstellung von Tunnelnioden  
Messung der Kenngrößen einer Tunnelnioden  
Neue Siemens-Tunnelnioden  
Müller: Selektive Hf-Verstärkung mit Tunnelnioden  
Tunnelnioden und Kapazitätsdioden als UHF-Verstärkerelemente  
Drahtloses FM-Mikrofon mit Tunnelnioden  
Starke: Die Messung der Schaltcharakteristik von Halbleitern  
Gelder: Der Mesa-Transistor  
Der Binistor – ein neues Halbleiter-Element  
Mende: Strahlungsmeßtechnik auf der Interkama 1960

### Nr. 3 (März-Heft 1961)

Steinbrenner/Dugge: Fehlergrenzen bei Trägerfrequenz-Meßverfahren  
Heidt: Kraftfahrzeug-Elektronik  
Halbleiter in der Kraftfahrzeugtechnik  
Elektronischer Erdschlußzähler  
Hilberg: Eine in weiten Grenzen einstellbare monostabile Transistor-Stufe  
Einfaches Echolot mit Instrumentenanzeige  
Transportables Echolot für Sportboote  
Klamm: Relaisröhren und ihre Anwendungen – 2. Teil  
Kontaktloser Kraftschalter  
Rechteckferrite Keraperm  
Französische Industrie-Berichte  
Maschinelles Übersetzen von Fachliteratur  
Schweishaimer: Erfolge elektronischer Diagnosemittel

Jedes Heft enthält außerdem die „Berichte aus der Elektronik“ und viele interessante Fach-Informationen, dazu einen lesenswerten Anzeigenteil.

Preis des Heftes 3.30 DM portofrei, 1/4jährlicher Abonnementpreis 9 DM. Probenummer kostenlos! Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, durch die Post und den Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH

Heft 6 / FUNKSCHAU 1961

# KW-Mischstufe für einen Transistorempfänger

Wer sich nach der Bauanleitung in der FUNKSCHAU 1958, Heft 7, Seite 167, den dort beschriebenen MW-Transistorsuper „Transeuropa“ oder einen ähnlichen MW-Empfänger aufgebaut hat, wird vielleicht den Wunsch haben, dazu auch noch einen KW-Empfangsteil zu besitzen. Der folgende Bericht schildert als Beispiel, wie ohne große Eingriffe in die bewährte MW-Schaltung des Transeuropa das Gerät auf zwei KW-Empfangsbereiche erweitert wurde.

Dem jungen Funkamateurliegen meist weder die in bisher veröffentlichten KW/MW-Schaltungen geforderten Bauteile (besonders Spulen und Kerne) noch die erforderlichen Meßgeräte zur Verfügung. Auch sind die in den Schaltungen angegebenen Daten bisweilen unvollständig, was einen Nachbau erschwert oder unmöglich macht. Man muß also versuchen, durch Kombination mit einfach nachzubauenden Funktionseinheiten sein bereits erstelltes Gerät zu erweitern.

Bereits im Oktober 1958 veröffentlichte die FUNKSCHAU<sup>1)</sup> die Schaltung einer selbstschwingenden, additiven Kurzwellenmischstufe mit dem Valvo-Transistor OC 170 für den Bereich 6...16 MHz, die sich im Prinzip kaum von der Schaltung der MW-Mischstufe des Transeuropa unterschied.

Im Januar 1959 folgte ein ausführlicher Bericht<sup>2)</sup>, aus dem zusätzlich die Daten für den Aufbau einer KW-Mischschaltung für den Bereich 15...25 MHz zu entnehmen waren.

Ein Vergleich der elektrischen Daten der veröffentlichten KW-Mischstufen mit der Mischstufe des Gerätes Transeuropa und seinem Zf-Verstärker ließ die Kombination beider unabhängig voneinander entwickelten Funktionseinheiten in der mit Bild 2 bezeichneten Schaltung sinnvoll erscheinen.

Die Zwischenfrequenz der KW-Mischstufen liegt bei 450 kHz (beim Transeuropa bei 455 kHz). Der für den Bereich 15 bis 25 MHz (im weiteren Text kurz KW-II-Bereich genannt) erforderliche Doppeldrehkondensator ( $2 \times 55...180$  pF) entspricht etwa den Werten des im genannten MW-Transistorsupers benutzten. Der KW-Bereich 6 bis 16 MHz (hier KW-I-Bereich genannt) verlangt in der von Valvo angegebenen Schaltung zwar einen Drehkondensator mit höheren Endkapazitäten ( $2 \times 35...280$  pF), jedoch war bei Benutzung des im Transeuropa vorhandenen (C 1 und C 3) ebenfalls ein günstiger Empfangsbereich zu erwarten.

Die zusätzlich notwendigen Bauelemente (Drucktasten- oder anderer Umschalter, Widerstände, Kondensatoren, Hf-Transistor OC 170, Spulenkörper ohne Kerne (1), Spulendraht) konnten beschafft werden. Zielsowie Nf-Verstärker waren im Gerät Transeuropa vorhanden und konnten ohne schaltungstechnische Eingriffe übernommen werden. Bild 1 stellt das Äußere des endgültigen Gerätes dar.

## Die Schaltung

Die Schaltungen der selbstschwingenden Mischstufen und ihre Verbindungen mit dem Zf-Verstärker sind aus Bild 2 ersichtlich. Um den Zweifach-Drehkondensator und den Zf-Eingang für die jeweils anderen Schwingkreise bzw. Mischstufen zur Verfügung zu haben, wurde die ursprüngliche Verdrahtung des über zwei Jahre zu vollster Zufriedenheit arbeitenden MW-Transistorsupers an den auf Bild 2 mit A, B, C, D, E bezeichneten Stellen aufgetrennt, und die Verbindungen wurden über die Kontakte eines Drucktastensatzes geführt.

Beim Umschalten von MW- auf einen der KW-Bereiche werden der Eingangskreis bei A und der Oszillatorkreis mit dem 225-pF-Verkürzungskondensator bei C aufgetrennt. Der Rotor des Zweifach-Drehkondensators bleibt an Masse, während die Statoren, an die Hochpunkte der entsprechenden Ein-

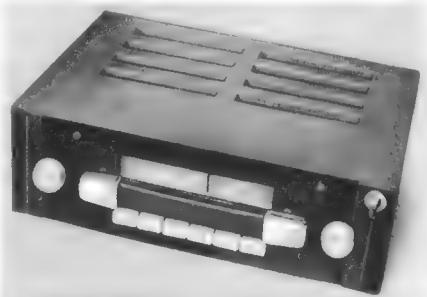


Bild 1. Frontansicht des liegenden MW/KW-Empfängers. Links Lautstärkereglern, in der Mitte Tragegriff und Drucktastensatz (Funktionen von links nach rechts: Ausschalter, Tonblende, MW, KW-I, nicht beschaltet, KW-II), rechts Abstimmung und Stabantenne

gangs- und Oszillatorkreislagen geschaltet, die neuen Schwingkreise vervollständigen. Der erste Zf-Kreis erhält über den Umschaltkontakt D vom Kollektor des jeweiligen Mischstufentransistors die Zf-Spannung und wird über den Schalter E mit der jeweiligen Rückkopplungsspule S 4 verbunden.

Da der Transistor OC 44 nach dem Umschalten auf einen der KW-Bereiche an den Schaltern B (Basis) und D (Kollektor) von S 2 und dem Zf-Verstärkereingang getrennt und nur mit dem Emitter noch über  $2,2$  k $\Omega$  und  $40$  nF mit Masse verbunden ist, fließt durch ihn kein Strom mehr. Ebenso wird beim Umschalten auf MW der Transistor OC 170 abgeschaltet. Er liegt dann lediglich noch mit seiner Abschirmung an Masse, was aus Übersichtsgründen in der Schaltung nicht gezeichnet wurde. Seine Emittterverbindung wird durch den Schalter F aufgetrennt.

Der in den beiden KW-Stufen unterschiedliche Neutralisationszweig ( $56 \Omega - 39$  pF bzw.  $47 \Omega - 47$  pF) wird zusammen mit der entsprechenden Spule S 2 über den Schalter G an die Basis des Transistors OC 170 geschaltet.

Die Verbindungen über die Umschalter wurden durch verschiedenfarbig isolierte Drähte hergestellt; an den Lötflächen des Drucktastensatzes wurden möglichst wenig Bauteile direkt befestigt. Dadurch waren wohl mehr Lötstützpunkte auf der Hartpapierplatte der Mischteile und längere Leitungswege erforderlich, aber der Aufbau konnte stabil und übersichtlich ausgeführt werden.

Um den kritischen Empfangsbereich KW II auch mit relativ kurzen Leitungen zu verdrahten, wurde der dem Drehkondensator unmittelbar benachbarte Schaltersatz, der auch dicht am Zf-Eingang liegt, für den KW-II-Bereich vorgesehen. Die folgenden

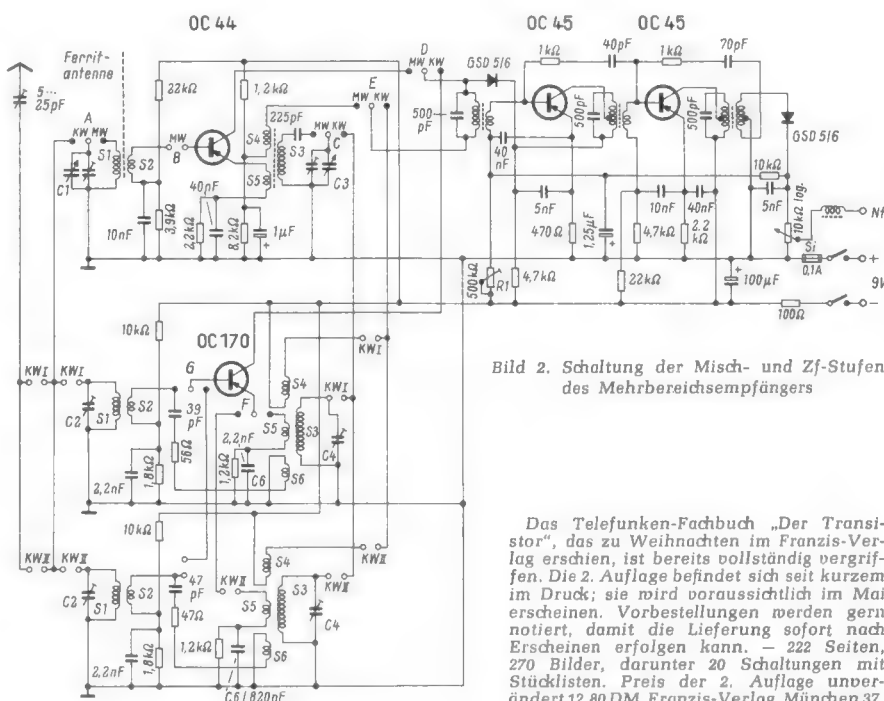


Bild 2. Schaltung der Misch- und Zf-Stufen des Mehrbereichsempfängers

Das Telefunken-Fachbuch „Der Transistor“, das zu Weihnachten im Franzis-Verlag erschein, ist bereits vollständig vergriffen. Die 2. Auflage befindet sich seit kurzem im Druck; sie wird voraussichtlich im Mai erscheinen. Vorbestellungen werden gern notiert, damit die Lieferung sofort nach Erscheinen erfolgen kann. — 222 Seiten, 270 Bilder, darunter 20 Schaltungen mit Stücklisten. Preis der 2. Auflage unverändert 12.80 DM. Franzis-Verlag, München 37.

<sup>1)</sup> Der Kurzwellentransistor OC 170, FUNKSCHAU 1958, Heft 20, Seite 465, nach: OC 170 — ein neuer Miniwatt-Transistor für hohe Frequenzen. ORS. Wien, Heft 9/1958

<sup>2)</sup> Limann: Transistoren erreichen die 100-MHz-Grenze. FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 3.

Tasten schalten dann den KW-I- und den MW-Bereich. Die durch den Umbau notwendig gewordene etwas größere Entfernung zwischen der MW-Mischstufe und dem Zf-Eingang brachte keine Verschlechterung der ursprünglichen MW-Empfangsempfindlichkeit.

Für die Mischstufen, den Zf-Verstärker und den ersten Nf-Transistor, die gemeinsam nur etwa 5 mA Strom verbrauchen, wurde eine vom weiteren Nf-Verstärker gesonderte Stromversorgung eingebaut. Dies verhindert, daß der hohe Stromverbrauch der Gegentakt-Endstufe in den Lautstärkepitzen die Oszillatorspannung beeinflußt, weil die Batteriespannung absinkt. Diese Maßnahme ist auch deshalb günstig, weil die KW-Mischstufen in dieser Schaltung etwa 9 V Spannung benötigen und die Empfangsempfindlichkeit beim Absinken der Spannung auf 7,5 V bereits empfindliche Einbuße erleidet. Eine getrennte Batterie für die Endstufe kann man jedoch unbedenklich bis zur Erschöpfung ausnutzen.

Der Zf-Verstärker wurde möglichst weit entfernt von der Ferritantenne und diese wiederum in möglichst weitem Abstand von den Batterien eingebaut. Dies ist bei engem Aufbau nicht immer zufriedenstellend durchzuführen und würde die Empfindlichkeit im MW-Empfangsbereich beeinträchtigen.

Rück- und Vorderwand sind aus Sperrholz. Sie werden, im Kunststoffrahmen versenkt, durch Schrauben gehalten. Auch nach ihrer Entfernung bleibt das Gerät betriebsfähig, sofern es an einen Lautsprecher angeschlossen ist. An der Vorderwand ist der eingebaute Lautsprecher mit 130 mm Durchmesser befestigt.

#### Der Abgleich

Zunächst ist der Empfang im MW-Bereich wieder herzustellen. Sollte beim Durchdrehen des Abstimmkondensators der Ortsender nicht zu hören sein, so polt man zweckmäßig eine der Oszillator-Wicklungen am Transistor, am besten die Wicklung S 5

ergab sich für den KW-I-Bereich eine Empfangsbreite von 6,6 bis 18,0 MHz.

Der Widerstand R dient dazu, die Signaldiode so vorzuspannen, daß sie für kleine Signale einen besseren Wirkungsgrad erhält (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 7, Seite 167). Der Widerstand R darf, nachdem er für den MW-Bereich auf maximale Lautstärke eingestellt wurde, für den KW-Empfang nicht verändert werden. Sollte eine Änderung nötig sein, z. B. bei frischen Batterien, sucht man nach einem Kompromiß zwischen günstigster Lautstärke des MW- zu der der KW-Bereiche. Hat man diese günstigste Einstellung gefunden, sollte grundsätzlich R in dieser Stellung verbleiben. Falsche Einstellung von R kann der alleinige Grund sein, wenn kein Sender hörbar wird.

#### Der Empfang mit den KW-Mischteilen

Zum Eichen der Skala der beiden KW-Bereiche wurde ein guter Industrie-Heimempfänger ohne Antenne benutzt. Der aufge-

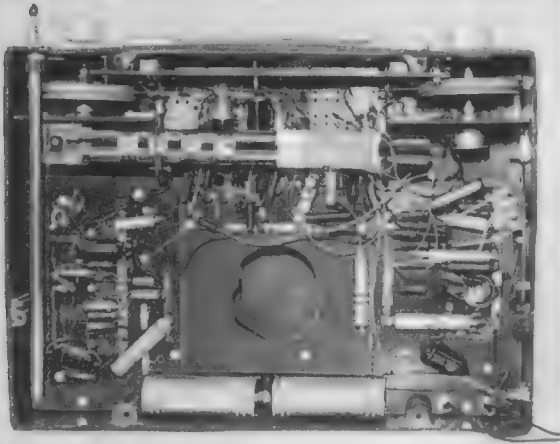


Bild 3. Blick in das Gerät bei entfernter Lautsprecherwand. Links Zf-Verstärker, unterhalb des Drucktastensatzes die Mischstufen, rechts Nf-Verstärker und Umschalter bei Kopfhöreranschluß

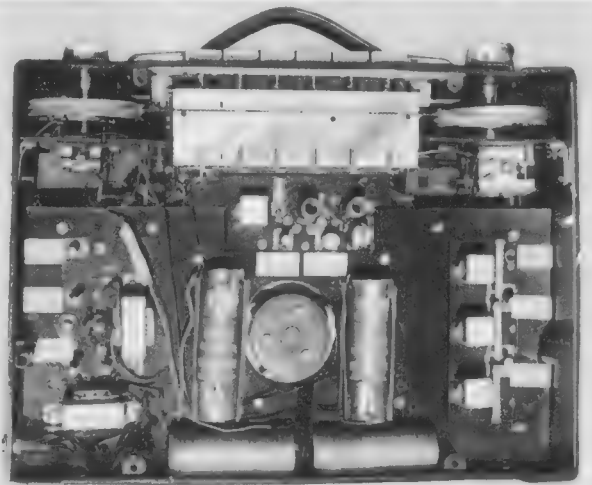


Bild 4. Blick in das Gerät bei entfernter Rückwand. Links Nf-Verstärker, unterhalb des Drucktastensatzes die Oszillatortypen, rechts der Zf-Verstärker

#### Der mechanische Aufbau

Da die Möglichkeit für Verbesserungen im Aufbau oder in der Schaltung nicht von vornherein verbaut werden sollte, wurde ein Gehäuse vorgesehen, das nicht nur einen großzügigen Bau des Chassis, sondern auch einen großen Lautsprecher, eine Teleskopantenne, Empfangsskala und Drucktastenumschaltung aufzunehmen gestattet. Das abgesägte Kunststoffgehäuse eines älteren Netzempfinders bildet den Rahmen. Wie aus Bild 1 zu ersehen, bekam der MW/KW-Transistorsuper durch die symmetrische Anordnung der Bedienelemente ein ansprechendes Gesicht. Steckbuchsen für den Anschluß eines Kopfhörers (bei Abschaltung des mit gesonderter Stromversorgung versehenen Nf-Verstärkerteiles), eine Stromversorgungsmöglichkeit von außen, um die Batterien bei Heimbetrieb zu schonen, Anschlußbuchsen für einen Zweitlautsprecher und eine Antennenbuchse vervollständigen den Empfänger.

Aus Bild 3 und Bild 4 ist zu erkennen, daß Zf- und Nf-Verstärker auf gesonderten Hartpapierplatten (11 × 7 × 0,2 cm) aufgebaut sind. Diese Platten werden mit Schrauben auf einem mit Aussparungen versehenen, über die ganze Breite des Gehäuses reichenden Grundbrett befestigt. Für die MW- und KW-Mischstufen wurde eine weitere Platte (11 × 6 × 0,2 cm) direkt unterhalb des Drucktastensatzes angebracht.

um. Mit dem Ferritkern des Oszillators wird der Bereich bei eingedrehtem Kondensator und mit dem Trimmer im Oszillatorkreis die Frequenz 1602 kHz (Nürnberg I) bei fast ausgedrehtem Kondensator festgelegt.

Bei wiederum eingedrehtem Kondensator wird dann die Ferritantenne durch Verschieben einiger Windungen auf maximale Lautstärke eines nicht zu starken Senders (in der Nähe von 600 kHz) justiert. Abschließend wird ein Sender mit etwa 1450 kHz durch Drehen des Vorkreis-Trimmers auf Maximum eingestellt. Die Sendertabelle des Franzis-Verlages hat sich dabei als brauchbares Hilfsmittel bewährt.

Nachdem die Verdrahtung noch einmal überprüft wurde, kann auf den KW-I-Bereich umgeschaltet werden. Sollte beim langsamen Durchdrehen des Drehkondensators keine Station zu hören sein, dann schwingt wahrscheinlich der Oszillator nicht und die Wicklung S 5 ist umzupolen. Der Abgleich darf nun nur noch mit den bei der Umschaltung zusätzlich wirksam gewordenen Trimmern C 2 und C 4 erfolgen, die jetzt parallel zu den Paketen des Drehkondensators liegen. Durch Drehen an den Trimmern C 1 und C 2 würde man den MW-Bereich wieder verstimmen. Die Festlegung des Empfangsbereiches erfolgt durch Vergleich mit einem anderen Empfänger, der einen KW-Empfangsteil mit Skala besitzt. In gleicher Weise ist beim Abgleichen des KW-II-Bereiches zu verfahren. Mit dem beschriebenen Aufbau

baute KW-Empfänger brachte mit ausgezogener Teleskop-Stubantenne (1,20 m) fast alle Stationen, die der Industrie-Empfänger ohne Antenne brachte. Schwache Stationen, die mit dem Industrie-Gerät bei aufgedrehter Lautstärke sehr verrauscht waren, konnten im KW-I-Bereich des selbstgebauten Gerätes oft weit deutlicher empfangen werden.

Im Sommer des Jahres 1960 wurde an verschiedenen Abenden auf dem 19-m- und dem 25-m-Band Radio Peking von 20.00...20.30 Uhr abgehört. Die Nachrichten in deutscher Sprache von Radio Tokio konnten ebenfalls gut verständlich über das 19-m-Band empfangen werden. Da bekanntlich der Empfang auf Kurzwellen jahreszeitlichen und atmosphärischen Einflüssen unterliegt, wechseln die Empfangsergebnisse von Zeit zu Zeit sehr stark.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß der Nf-Verstärker ziemlich empfindlich sein muß, um die geringe Zf-Spannung zu verstärken. Im beschriebenen Empfänger wird dies dadurch erreicht, daß das gleichgerichtete Signal erst über eine Nf-Vorverstärkerstufe (OC 45) dem herkömmlich aufgebauten Nf-Verstärker (Treiberstufe, OC 604; Gegentakt-Endstufe, 2 × OC 604 spez.) zugeführt wird.

(Für Leser, die nicht über die in dieser Arbeit erwähnten älteren FUNKSCHAU-Hefte verfügen, kann unsere Vertriebs-Abteilung die Hefte 7 und 20 des Jahrganges 1958 noch nachliefern. Heft 1/1959 ist vergriffen, jedoch können von der Seite 4 mit den Wickeldaten Fotokopien zum Preise von 0,85 DM bezogen werden.)



Das Jahr 1960 brachte für die Tonbandamateure ein Jubiläum. Vor einem Jahrzehnt hat nämlich das magnetische Schallaufzeichnungsverfahren in größerem Umfang beim Privatmann seinen Einzugs gehalten. Das erschwingliche Gerät war damals das Magnetophon AEG AW-2 mit 19 und 38 cm/sec und 700-m-Tellern. Die gesamte Aufnahme- und Wiedergabeapparatur war in zwei reichlich schweren Koffern untergebracht.

Betrachtet man daneben ein modernes Amateur-Tonbandgerät, dessen Bandgeschwindigkeit gegenüber damals bei fast gleicher Qualität auf ein Viertel gesenkt werden konnte, wobei alles in einem Koffer untergebracht ist, der kaum größer als eine prall gefüllte Aktenmappe ist, dann erkennt man so recht den Fortschritt in diesen verflissenen zehn Jahren.

Wir wollen diese Entwicklung einmal anhand einer technischen Einzelheit verfolgen: am Mikrofonanschluß. Im Verlauf der Betrachtungen wird sich dann ergeben, daß gerade hier noch eine Vereinheitlichung zum Wohle der Benutzer am Platz wäre.

Zunächst sei festgestellt, daß an jedem Tonbandgerät ein Mikrofonanschluß vorhanden ist. Die ohnehin notwendigen Verstärkerstufen zur Wiedergabe-Entzerrung werden entsprechend umgeschaltet und dienen bei der Aufnahme als Mikrofonvorstufe. Soweit gleichen sich, bis auf wenige Ausnahmen, die meisten Bandgeräte. Ausnahmen bilden unter anderem Geräte mit Eingangsmischpult, wie z. B. AEG KL 35 und Telefunken M 24.

Doch bereits in der Auslegung der Empfindlichkeit werden von den Herstellern zwei Wege beschritten:

1. Der hochohmige Eingang, z. B. für Kristallmikrofone oder Tauchspulensysteme mit eingebautem Übertrager.
2. Der niederohmige 200-Ω-Eingang für dynamische Systeme ohne Übertrager, entweder einadrig oder zweiadrig, symmetrisch und erdfrei.

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Eingangsschaltungen sind hinreichend bekannt: Hochohmige Mikrofone lassen sich wegen der Brummgefahr nicht an lange Kabel anschließen, und die Kabelkapazität dämpft die hohen Frequenzen. Im übrigen brauchen aber solche Mikrofone keine Zusatzeinrichtungen, weil ihre Spannung ausreicht, den Verstärker anzusteuern. Ferner sind z. B. Kristallmikrofone sehr preisgünstig und für den Amateur durchaus brauchbar.

Die große Gruppe der dynamischen Mikrofone ist aber von Haus aus niederohmig. Meist beträgt ihre Impedanz 200 Ω. Ihre Ausgangsspannung muß zuerst mit Hilfe eines Übertragers auf einen Wert von 3...5 mV herauftransformiert werden. Um aber die Qualitäten eines Tauchspul-Mikrofons ausnutzen zu können, muß der Übertrager eine hohe Güte aufweisen (z. B. 40...16 000 Hz ± 3 dB). Ferner muß er gegen statische und magnetische Streufelder gut geschützt sein.

Alle diese Forderungen bedingen einen entsprechenden Preis. Rationalisierung und Serienfertigung haben aber diesen Nachteil der dynamischen Mikrofone und der dazugehörigen Übertrager ziemlich wettgemacht. Vor zehn Jahren bekam man noch kein Tauchspul-Mikrofon unter 150 DM. Ein Übertrager mit Mu-Metall-Abschirmung kostete damals mindestens 25 DM. Heute gibt es bereits dynamische Richtmikrofone für 70 DM und Übertrager unter 20 DM. Die großen Vorzüge dieser Mikrofontypen lassen den Preis jedoch bald vergessen. Jeder weiß es zu schätzen, wenn er sein Mikro-

## Der Mikrofoneingang am Heimtonbandgerät

fon mit einem Kabel bis zu 200 m verlängern kann, ohne Gefahr zu laufen, daß die Tonqualität nachläßt oder gar Brummschwingungen auftreten. Auch ist die mechanische Stabilität der Tauchspul-Mikrofone ein großer Vorteil. Ein gelegentlicher Sturz oder ein Regenguß können ihnen kaum etwas anhaben.

In der Art der Anschaltung an den Verstärker bestehen nun erhebliche Unterschiede, die bei Nichtbeachtung von Grundregeln oft zu Ärger Anlaß geben. Anhand einiger Beispiele sollen die verschiedenen Möglichkeiten betrachtet werden:

### 1. Hochohmiger Mikrofoneingang

Das Magnetophon AW-2 der AEG (Bild 1) hatte einen solchen Eingang. An der Mikrofonbuchse liegt ein Umschaltkontakt, der beim Einstöpseln des Mikrofonsteckers die Tonspannung automatisch an das Gitter der Röhre EF 40 legt. Dieser Eingang war vorwiegend für Kristallmikrofone gedacht, wie sie damals von den Amateuren bevorzugt wurden. Kondensatorsysteme lassen sich hier nicht anschließen, weil die Polarisationsspannung fehlt. Ferner ist auch zu berücksichtigen, daß Gleichspannung ungehindert zum Steuergitter der Röhre EF 40 gelangen und deren Arbeitspunkt verschieben kann.

Die Weiterentwicklung dieser Schaltungsart ist heute allgemein üblich. Als Beispiel diene der Schaltbildauschnitt des Telefunken KL 65 (Bild 2). Wie früher beim AW-2 und heute bei vielen anderen Modellen wird die erste Röhre (EF 86) bei Bandwiedergabe vom Hörkopf angesteuert, während sie bei Aufnahme als Mikrofonvorstufe dient. Die Umschaltung hierzu erfolgt am Druck-

Bild 1. Eingangsschaltung des älteren AEG-Magnetophons AW 2

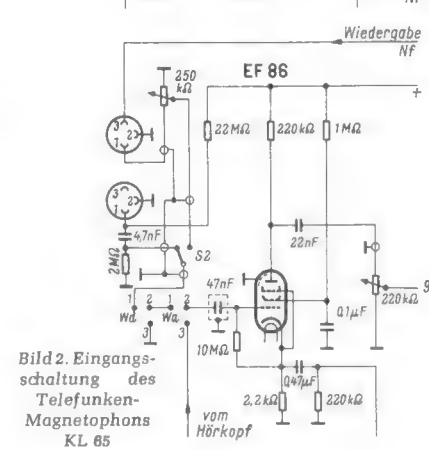
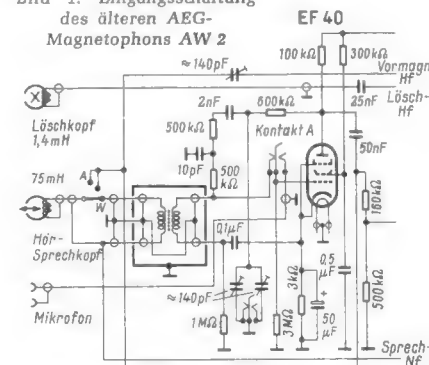


Bild 2. Eingangsschaltung des Telefunken-Magnetophons KL 65

tastenaggregat bzw. am Eingangsumschalter Radio/Mikrofon.

Wie vorher erwähnt, nehmen Großgeräte mit Eingangs-Mischpult eine Sonderstellung ein. Als Beispiel sei das Magnetophon KL 35 (Bild 3) angeführt. Der Mikrofonkanal hat eine eigene Eingangsröhre (erstes System der ECC 83), ist gleichspannungssicher und hochohmig. Es ist also keinerlei Umschaltung erforderlich, was der Betriebssicherheit sehr dienlich ist.

### 2. Niederohmiger Eingang

Hersteller, die ihren Geräten einen niederohmigen Mikrofoneingang geben, gehen davon aus, daß Tauchspulensysteme verwendet werden. Der erforderliche Eingangsübertrager ist im Bandgerät mit eingebaut und wird, wie aus dem Beispiel der Vollmer-Maschine MGT 9-54 (Bild 4) zu ersehen ist, für Hörkopf und Mikrofon verwendet. Die Umschaltung erfolgt auch hier am Betriebsartenschalter. Allerdings ist der Anschluß nicht erdfrei und weicht damit von der allgemein üblichen Technik ab.

Es gibt aber auch Heimtonbandgeräte auf dem deutschen Markt, die einen getrennten symmetrischen Mikrofonübertrager eingebaut haben. Als Beispiel sei hier angeführt das Gerät Uher 95 (Bild 5). Die Anschaltung

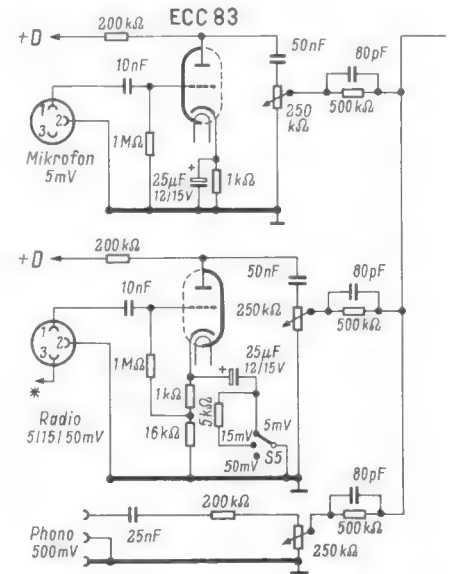


Bild 3. Magnetophon KL 35 mit Eingangs-Mischpult; \* Wiedergabeleitung vom Entzerrerausgang nach Norm

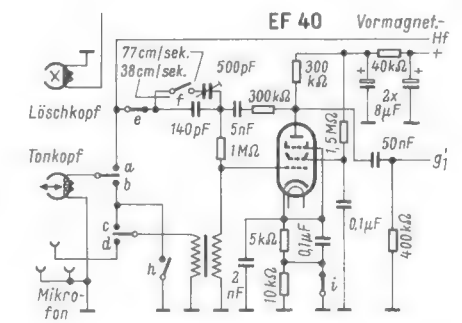


Bild 4. Vollmer-Tonbandgerät MGT 9-54

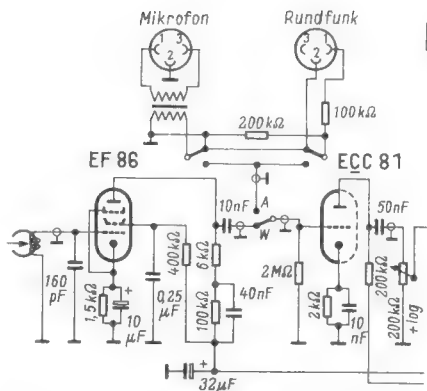


Bild 5. Mikrofon- und Rundfunk-Eingangsschaltung beim Uher-Tonbandgerät 95

ist in der Ela-Technik<sup>1)</sup> üblich, so daß jedes 200-Ω-Mikrofon mit Klein-Tuchelstecker Verwendung finden kann. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn bereits Mikrofone aus einer Verstärkeranlage vorhanden sind, die demnach ohne weiteres für Bandaufnahmen mitverwendet werden können.

Unter Verzicht auf den erdfreien Eingang lassen sich auch bei der Vollmer-Maschine MGT 9-54 Ela-Mikrofone anschließen, nicht aber beim Gerät Saba TK 75 (Bild 6). Im Prinzip besitzt auch dieses Gerät einen niederohmigen Mikrofoneingang, jedoch mit einer sehr individuellen Anschaltung, die eine Verwendung fremder Mikrofone ausschließt! Später wird zu diesem Thema noch einiges zu sagen sein.

Als letztes Beispiel sei der Mikrofoneingang eines Spitzengerätes besprochen, das gewissermaßen zwei Fliegen mit einer Klappe schlägt: das Telefunken-Tonbandgerät M 24 (Bild 7). Dieses Gerät ist für alle Fälle gerüstet. Zunächst besitzt es einen erdfreien, niederohmigen Eingang mit eigenem Röhrensystem (1/2 ECC 81). Dieser ist mit einem zweiten, hochohmigen Eingang mischbar, der zugleich als Radio-Norm-

<sup>1)</sup> Der Ausdruck Ela wird hier stets für kommerzielle Verstärkeranlagen, Studio-Einrichtungen des Rundfunks usw. angewendet.

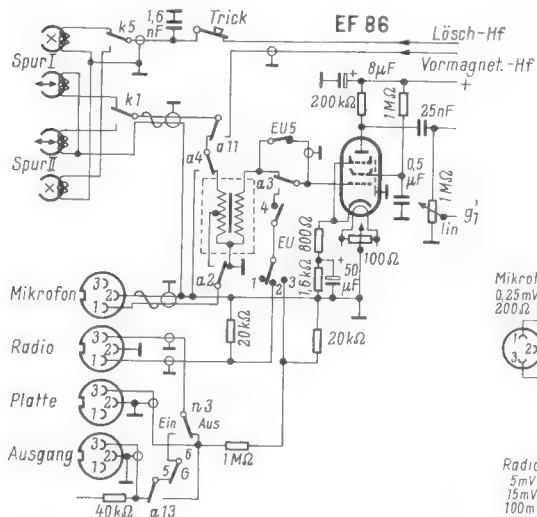


Bild 6. Die verschiedenen Eingänge des Saba-Tonbandgerätes TK 75

Bild 7. Eingangsschaltung des Telefunken-Magnetophons M 24

Die Bilder zu diesem Aufsatz wurden bereits vor einiger Zeit fertiggestellt, daher entsprechen die Symbole für die Mikrofonbuchsen nicht genau den Vorschlägen in der FUNKSCHAU 1961, Heft 2, Seite 35.

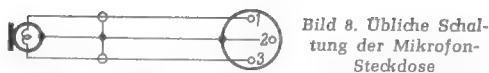


Bild 8. Übliche Schaltung der Mikrofon-Steckdose

Bild 9. Schaltung für ein hochohmiges Mikrofon

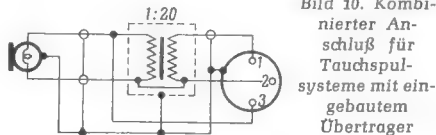


Bild 10. Kombiniertes Anschluß für Tauchspulsysteme mit eingebautem Übertrager

buchse ausgelegt ist und dessen Empfindlichkeit sich in den Stufen 5-15-100 mV einstellen läßt. Eine Maschine dieser Art läßt dem Tonbandfreund keinen Wunsch mehr offen (s. a. 1960, Heft 1, Seite 19).

### 3. Mikrofonstecker

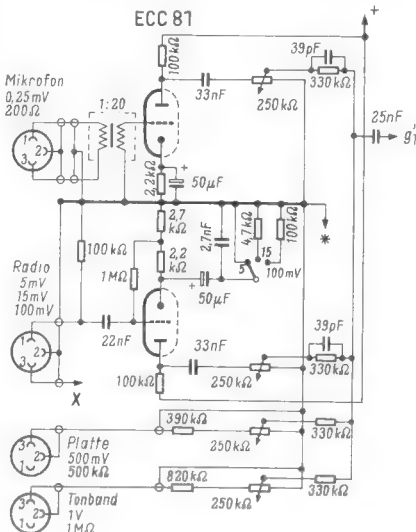
Zum Schluß ist es angebracht, etwas über die Mikrofonstecker zu sagen, wie sie bei Heimtonbandgeräten Verwendung finden. Vom Bananenstecker (beim AW-2) über den Koaxial-Schraubverschluß (beim AEG KL 15) und den Koaxial-Klinkensteckern (beim Grundig 500 und 700) ist man heute erfreulicherweise beim dreipoligen Normstecker angelangt. Erfreulich einmal deshalb, weil dieser Stecker von allen Herstellern verwendet wird und zum anderen, weil seine Kontaktabmessungen auch mit den Studio-Klein-Tuchelsteckern übereinstimmen.

Der Normstecker hat drei Kontaktstifte 1, 2 und 3. Zusammen mit dem Steckergehäuse ergeben sich daraus vier Verbindungsstellen, also für den Konstrukteur reichlich Möglichkeiten, aus der Reihe zu tanzen.

Von Außenseitern abgesehen, haben sich heute drei Bestückungsarten eingebürgert:

- Die erdfreie Ela-Bestückung: Kontakt 1 + 3 = Tonleitung, Kontakt 2 zusammen mit dem Steckergehäuse-Schirm bzw. Masse (Bild 8).
- Für hochohmige Mikrofone: Kontakt 1 = heiße Leitung, Kontakt 2 = null Volt, Steckergehäuse an Masse (Bild 9).
- Kombinierte Anschaltung: Kontakt 1 = hochohmige heiße Leitung, Kontakt 2 = null Volt, Kontakt 3 = niederohmig (200 Ω) und Steckergehäuse an Masse (Bild 10).

Vor allem die letztgenannte Art verdient besondere Beachtung. Zum Beispiel sind alle Telefunken-Mikrofone und die Tauchspulsysteme von Grundig so geschaltet. Die Vorteile liegen auf der Hand: einmal



\*Wiedergabeleitung vom Entzerrerausgang nach Norm

sind diese Mikrofone dank ihres eingebauten Übertragers an jedem genormten, hochohmigen Eingang anzuschließen. Ferner ist es möglich, unter Verwendung eines sogenannten „Schnurübertragers“ diese Mikrofone als niederohmig zu behandeln, d. h. die niederohmige Seite bis 200 m ohne Qualitätsverluste verlängern zu können. In diesem Fall arbeiten die Kontakte 2 und 3. Da die Normstecker nur auf eine einzige Art zusammenzustecken sind, ergeben sich beim Laien keinerlei Fehlverbindungen.

Sehr abweichend ist die Anschaltung beim Saba TK 75. Wie bereits bei Bild 6 gesagt, ist der Eingang im Prinzip niederohmig. Der Eingangsübertrager wird sowohl für den Tonkopf als auch an seiner Anzapfung für das Mikrofon verwendet. Somit ergibt sich ein nicht erdfreier 200-Ω-Eingang. An der Buchse müßten die Kontakte demnach wie folgt beschaltet sein: Kontakt 2 = null Volt, Kontakt 3 = Tonleitung.

Dem ist aber nicht so, denn beim TK 75 von Saba werden die Kontakte 1 + 2 benützt, während der Kontakt 3 frei bleibt. Findige Leute sagen nun einfach: Ich löte mir eine Brücke von Kontakt 2 zu 3 und schon kann ich ein niederohmiges Ela-Mikrofon anschließen. Leider ist auch das nicht möglich. Bekanntlich sind Kontakt 2 und das Steckergehäuse bei der Ela-Technik miteinander verbunden (Bild 8). Das ist aber Gift für das TK 75. Zwischen null Volt und Masse ergibt sich in diesem Fall eine häßliche Erdschleife, die sich durch Brummen unangenehm bemerkbar macht. Abhilfe schafft nur ein von Masse isoliertes Einsetzen der Mikrofonbuchse! Diese Feststellungen sollen kein Werturteil für die sonstigen Qualitäten des Saba-Gerätes sein, sondern lediglich auf die Wichtigkeit einheitlicher Anschlüsse hinweisen.

Die Firma Saba teilt uns ergänzend zu den vorstehenden Ausführungen mit:

Der Verfasser schildert die Situation, wie sie bei der Entwicklung des Sabafon TK 75 bestand. Inzwischen haben sich jedoch die Hersteller im ZVEI auf einen einheitlichen Mikrofon-Eingang geeinigt, wie er in Bild 10 des Aufsatzes dargestellt ist. Allerdings darf Kontakt 2 auf keinen Fall mit dem Steckergehäuse verbunden werden, weil sonst bei allen Tonbandgeräten eine Brummschleife entsteht. Das Steckergehäuse liegt über die Buchse an Masse. Bei allen Kuppelungen dagegen wird der Kontakt 2 mit dem Steckergehäuse verbunden. Saba verwendet nunmehr diesen Eingang bei allen Nachfolgegeräten Sabafon TK 84, 85, 86 und dem neuen Sabafon TK 125.

Die damalige Schaltung des TK 75 wurde übrigens aus wohlwolligen Gründen gewählt. Wenn der Eingang an den Kontakten 1 und 2 liegt, ergibt sich der Vorteil, daß das Mikrofon auch ohne Änderungen an den damals bereits genormten Radio-Eingang angeschlossen werden kann. Diese Möglichkeit ist vor allem bei größeren Eingangsspannungen zweckmäßig, weil dann die Eingangsröhre nicht übersteuert wird. Dieser Vorschlag von uns wurde jedoch nicht genormt. Das TK 75 blieb bis vor knapp einem Jahr in der Produktion; es wurde demnach zu einer Zeit hergestellt, als über den Eingang noch keine Einigung bestand.

Übrigens sei hierbei auf den sehr fortschrittlichen Eingang beim Sabafon TK 125 hingewiesen. In der Eingangsstufe wird ein Transistor verwendet, so daß der Eingangswiderstand ohne Übertrager bereits niederohmig ist. Außerdem besitzt der Transistor keine Neigung zum Klingen und Heizfadenbrummen.

Von den in Europa angewendeten unterschiedlichen Fernsehnormen interessieren nachstehend lediglich die französische, die beiden belgischen und die in Deutschland, Österreich, Schweiz, Italien, Holland und den skandinavischen Ländern übliche „Gerber“-Norm. Für Empfänger, mit denen man wahlweise diese vier Normen empfangen kann, besteht Bedarf in Belgien, Luxemburg, Südholland, in den an diese Länder grenzenden deutschen Randgebieten, ferner in der Schweiz und in einigen Gebieten Frankreichs. Die Daten, in denen sich die vier Normen, also Gerber-Norm<sup>1)</sup>, französische Norm F 819, belgische Norm 1 (B 625) und belgische Norm 2 (B 819), unterscheiden, sind in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt:

Die Unterschiede zwischen den vier Normen deuten bereits die technischen Schwierigkeiten bei der Entwicklung der 4-N-Geräte und den erhöhten Aufwand gegenüber den Ein-Norm-Geräten an.

Man wird unter keinen Umständen die Vorteile verschenken, die die Frequenzmodulation bei der Tonübertragung bietet. Deshalb arbeitet der Tonteil des modernen Empfängers bei Empfang der Gerber-Norm nach dem Intercarrierverfahren. Das bedeutet aber, daß man bei Empfang der übrigen drei Normen auf einen separaten Parallelton-Zf-Verstärker umschalten muß. Bekanntlich bildet man beim Intercarrierverfahren zwischen den im Bild-Zf-Verstärker auftretenden Ton- und Bild-Trägern durch Mischung im Video-Gleichrichter die Differenzfrequenz (5,5 MHz). Der so gebildete 5,5-MHz-Zwischenträger enthält die frequenzmodulierte Ton-Information. Beim Parallelton-Verfahren wird der Tonträger, der je nach empfangener Norm 33,4 oder 27,75 MHz ist, bereits am Bild-Zf-Verstär-

#### Die europäischen Fernsehnormen

1. Tonmodulation
2. Bildmodulation
3. Abstand Bild-Tonträger
4. Frequenzlage des Tonträgers zum Bildträger
5. Zeilenzahl
- 5a. Zeilenfrequenz
6. Lage der Schwarzschiene
7. Lage des Weißwertes
8. Lage des Impulsgrundes
9. Zeilenimpulsbreite (in % der Zeilenbreite)
10. Breite der horizontalen Schwarzlücke
11. Vertikalimpulsfolge, Zahl der
  - a) Vortrabanten
  - b) Hauptimpulse
  - c) Nachtrabanten

ERICH KINNE

Fernsehempfänger

## Vier-Normen-Fernsehempfänger mit Feinabstimm-Automatik u. automatischer Zeilenfrequenz-Umschaltung

### Blaupunkt-Sevilla 4 N

Die unterschiedliche Frequenzlage des Tonträgers zum Bildträger bei den verschiedenen Normen (siehe F 819 in der Tabelle) macht es notwendig, den Oszillator je nach Bedarf auf einer Frequenz unterhalb oder oberhalb der Empfangsfrequenz schwingen zu lassen. Wegen der automatischen Feinabstimmung muß mit dem Umschalten der Oszillatorfrequenz auch die Spannung des Feinabstimm-Diskriminator umgepolt werden. Würde diese Umpolung unterbleiben, so würde der Oszillator durch die Automatik in einem Fall zum Sollwert hin- und bei einer anderen Norm vom Sollwert weggezogen werden. Wegen der Umschaltung zwischen 625 und 819 Zeilen müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, um Hochspannung, Bildhöhe und Bildbreite konstant zu halten.

Schließlich bereiteten wegen der gesteuerten Regelung und wegen der Synchronimpuls-Trennung und der Bildfangsicherheit die Unterschiede hinsichtlich Synchronimpulsbreite und Zahl der Vor- und Nachtrabanten sowie der Hauptimpulse Schwierigkeiten, deren Überwindung besonderen Aufwand bedingt.

Die vorstehenden Ausführungen verschaffen bereits einen Überblick über die grundsätzlichen Unterschiede zwischen einem der

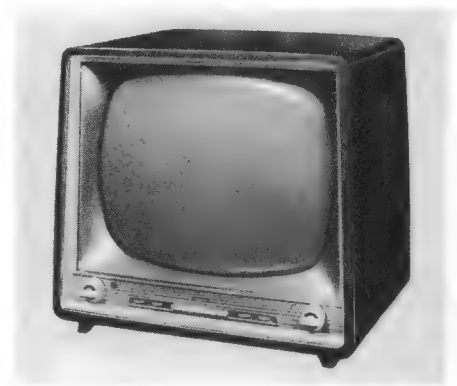


Bild 1. Blaupunkt-4-Normenempfänger Sevilla 4 N Typ 70454. (Das Gerät wurde inzwischen auch mit 59-cm-Bildröhre herausgebracht)

#### Technische Daten

Stromversorgung: 110, 127, 220/240 V, ca. 200 W  
 Bestückung:  
 UHF-Tuner: PC 86, PC 86; VHF-Tuner: PCC 88, PCF 82; Scharfabstimmung: PCF 82, G 5/61, 2 × RL 43, G 5/2 n; Bild-Zf-Teil: EF 183, 2 × EF 80; Bildgleichrichter und Video: K 5/2, P(C)L 84, OA 161; Bildröhre: AW 53-88; Regelspannungserz.: OA 261, PC(L) 84, PA (BC) 80; Abstimm-anzeige: PM 84; Betriebsanzeige-Kontrollampe: 7 V, 0,3 A; Impulsabtrennung: EF 80, ECH 81; Vertikal-Ablenkung: PCL 82, EC(C) 81; Zeilen-Ablenkung: PCF 82, 2 × RL 43, PY 88, DY 86, PL 36; Tonteil: EF 80, EF 184, RL 43, OA 261, K 1,5/20, EF 80, EF 80, PABC 80, PL 82; Netzteil: 1 Trockengleichrichter; Hilfsstufen: Strahlstrombegrenzung OA 161, Zeilenautomatik E(C)C 81, OA 261, Austastdiode K 2,5/15.  
 Anzahl der Kreise: 5 Hf + 13 Zf + 7 Ton-Zf  
 5 Drucktasten: Ein/Aus, Normen-Schalter, Programm 2, Sprache, Automat  
 Besonderheiten: Magisches Band zur Abstimm-anzeige, automatische Scharfabstimmung, automatische Schwarzpegelhaltung, automatische Leuchtfleckunterdrückung, Kontraststauung, automatische Zeilenfrequenzumschaltung, Stabilisierung von Bildhöhe und Bildbreite, Strahlstrombegrenzung  
 Lautsprecher: nach vorn 1 Schalldruckstrahler, seitlich 1 elektrodynamischer Suprakustik-Lautsprecher 210/150 mm.  
 Abmessungen: 59 cm breit, 54 cm hoch, 42 cm tief  
 Gewicht: ca. 40 kg

Gerber-Norm 625	F 819	B 625	B 819
FM neg	AM pos	AM pos	AM pos
5,5 MHz oberhalb	11,15 MHz ober- bzw. unterhalb	5,5 MHz oberhalb	5,5 MHz oberhalb
625	819	625	819
15 625 Hz	20 475 Hz	15 625 Hz	20 475 Hz
75 %	25 %	25 %	25 %
10 %	100 %	100 %	100 %
100 %	0...3 %	0...3 %	0...3 %
9 %	5 %	9 %	9 %
18 %	16 %	18 %	18 %
5	—	5	7
5	1	6	7
5	—	5	7

kereingang abgenommen. Der Bild-Zf-Verstärker kann in diesem Fall zur Verstärkung der Ton-Zwischenfrequenz nicht mit herangezogen werden.

Bei der Gerber-Norm ist die Bildmodulation negativ, bei den übrigen Normen positiv. Würde man mit einem Bildempfänger, der für den Empfang negativer Bildmodulationen eingerichtet ist, einen Sender empfangen, der mit positiver Bildmodulation arbeitet, so bekäme man auf dem Bildschirm ein negatives Bild. Daher muß bei 4-N-Geräten beim Übergang von der Gerber-Norm auf eine andere Norm eine Spannungsumkehrstufe in den Videoteil eingeschaltet werden.

<sup>1)</sup> Der vielfach übliche Ausdruck CCIR-Norm hierfür ist in diesem Zusammenhang nicht angebracht, denn auch die französische und die beiden belgischen Normen sind CCIR-Normen. Unsere 625-Zeilennorm wird deswegen hier nach ihrem Initiator Gerber-Norm genannt.

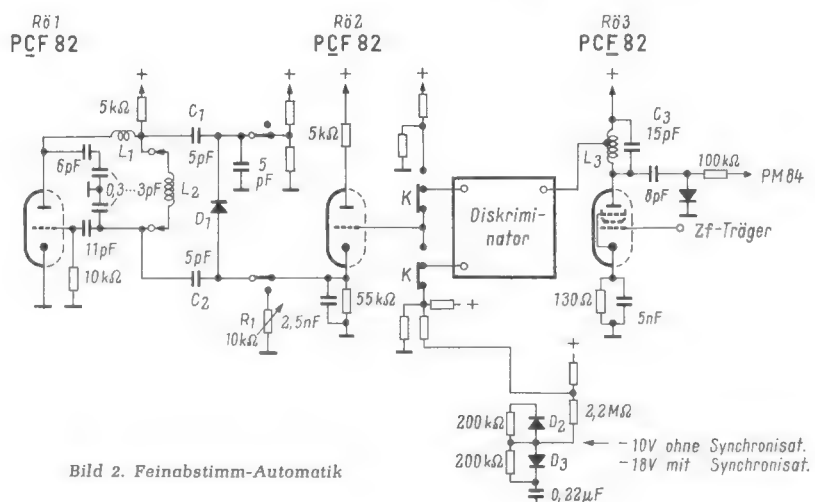
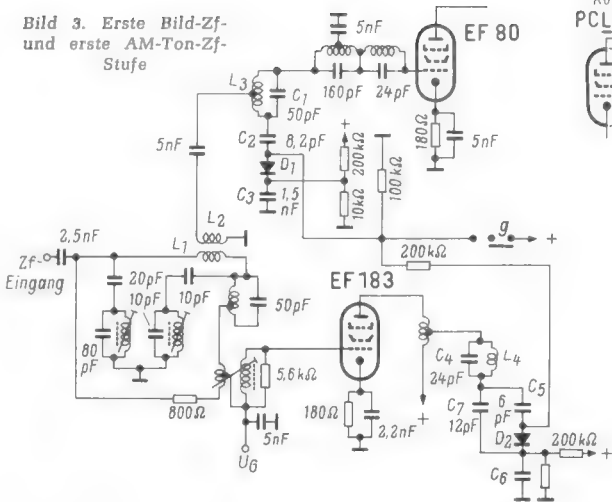


Bild 2. Feinabstimm-Automatik



Bild 3. Erste Bild-Zf- und erste AM-Ton-Zf-Stufe



marktgängigen 1-N-Empfänger der Luxusklasse und einem 4-N-Gerät. Im folgenden soll auf die für ein 4-N-Gerät charakteristischen Einzelheiten sowie auf Besonderheiten des Gerätes *Sevilla 4 N* (Bild 1) eingegangen werden.

### Feinabstimm-Automatik

Die Induktivität des Oszillators (Bild 2) besteht aus einer stets gleichen Spule *L1* und der umschaltbaren Spule *L2*. Parallel zu *L2* liegt die Feinabstimm-diode *D1*, die symmetrisch über zwei Kondensatoren (*C1*, *C2*) angeschlossen ist. Bei Handabstimmung ist parallel zu dieser Diode in üblicher Weise ein Einstellwiderstand *R1* geschaltet, mit dem die Feinabstimmung betätigt wird. Bei Automatikbetrieb hängt die Kapazität der Diode und damit die Änderung der Oszillatorfrequenz von der Größe des Katenstromes der Röhre *Rö2* ab. Diese Röhre wird durch den Feinabstimm-Diskriminator gesteuert, dessen Ausgangsspannung Null ist, wenn die Oszillatorfrequenz und damit die Bildträger-Zwischenfrequenz ihren Sollwert haben. Weicht die Oszillatorfrequenz vom Sollwert ab, so ist die Ausgangsspannung des Diskriminators abhängig von der Richtung der Abweichung, d. h. ob positiv oder negativ, und die an der Diode *D1* liegende Spannung wird größer oder kleiner.

Die Bildträgerfrequenz wird am Ausgang des Bild-Zf-Trägers über einen kapazitiven Spannungsteiler abgegriffen und der Verstärkerröhre *Rö3* zugeführt. Der Resonanzkreis (*L3/C3*) im Anodenkreis der Röhre *Rö3* ist auf die Sollfrequenz der Bildträger-Zwischenfrequenz abgestimmt. Eine an der Spule *L3* abgegriffene Teilspannung steuert den Feinabstimm-Diskriminator. Mit der an *L3/C3* auftretenden Gesamtspannung wird die Abstimmanzeige röhre *PM84* gesteuert. Die *PM84* ist eine Abstimmanzeige bei UHF-Empfang, bei Automatik-Betrieb ist sie ausgeschaltet.

Der Automatikeil erhält noch eine zusätzliche Steuerspannung aus dem Zeilendiskriminator *D2/D3*, um eine eindeutige Abstimmung auch unter besonders kritischen Empfangsbedingungen sicherzustellen: Fällt einmal kurzzeitig ein Sender aus oder muß man über mehrere Kanäle, auf denen kein Sender arbeitet, zum nächsten Programm umschalten und fallen mehrere ungünstige Voraussetzungen zusammen, dann kann es vorkommen, daß die automatische Abstimmung mehrdeutig wird, wenn die erwähnte Zusatzspannung fehlt. Durch die Rauschspannung, die im aufgeregelten Empfänger entsteht, und durch Störimpulse könnte sich am Ausgang des Feinabstimm-Diskriminators eine Spannung aufbauen, durch die die Oszillatorfrequenz so hoch wird, daß der

Bildträger oberhalb der Nachbarfonfalle liegt und beim Zurückregeln in diese Falle rutscht. Ist der Bildträger durch die Falle unterdrückt, dann fehlt damit die Steuerspannung für den Diskriminator und der Oszillator bleibt auf einem falschen Wert stehen. Durch die Hilfsspannung aus dem Zeilendiskriminator wird, wie im folgenden erläutert, eine Fehlbestimmung der geschilderten Art mit Sicherheit vermieden.

Wenn kein Bildträger vorhanden ist, dann fehlen auch die Synchronimpulse und der Zeilenkippteil ist nicht synchronisiert. In diesem Fall steht am Phasendiskriminator eine Spannung von etwa  $-10\text{ V}$  (siehe Bild 2). Ist der Zeilenkippteil synchronisiert, so beträgt die Spannung an der gleichen Stelle etwa  $-18\text{ V}$ . Die Spannungsdifferenz zwischen beiden Betriebszuständen wird dazu benutzt, um den Oszillator auf eine niedrigere Frequenz zu schieben. Die Bildträger-Zwischenfrequenz muß also durch die Automatik von einer langsameren Frequenz bis zum Sollwert gebracht werden. Hierbei besteht nicht die Gefahr, daß der Bildträger in eine Falle rutschen kann.

Beim Empfang einiger französischer Sender muß die Oszillatorfrequenz unterhalb der Senderfrequenz liegen, weil bei diesen die Tonträgerfrequenz niedriger als die Bildträgerfrequenz ist. Bei sämtlichen übrigen Normen ist die Tonträgerfrequenz höher als die Bildträgerfrequenz und die Oszillatorfrequenz muß höher sein als die Senderfrequenz. Wegen der unterschiedlichen Lage der Oszillatorfrequenz muß beim Übergang von einigen der nach französischer Norm arbeitenden Sendern zu den übrigen drei Normen die Ausgangsspannung des Feinabstimm-Diskriminators umgepolt werden. Der Umpolungsschalter *K* ist ein auf der Schalterachse des Tuners angeordneter Nockenschalter.

### Bild-Zf-Verstärker

Die Unterscheidungsmerkmale der Bild-Zf-Verstärker in Ein-Norm- und in Vier-Normen-Geräten sind die *Fallen*. Beim 4-N-Zf-Verstärker sind die Resonanzfrequenzen zweier Fallen umschaltbar. Die Umschaltung ist notwendig, weil der Eigentonträger bei Empfang der belgischen Norm stärker als bei Empfang der Gerber-Norm abgesaugt werden muß (im erstgenannten Fall muß verhindert werden, daß Tonstreifen im Bild erscheinen, und im zweiten Fall muß die Tontreppe wegen Anwendung des Inter-carrierverfahrens besonders breit sein). Die Umschaltung geschieht über je eine Schalterdiode (Bild 3). Über den Übertrager *L1*, *L2* ist die Falle *L3/C1* angekoppelt, die auf den Eigentonträger (33,4 MHz) abgestimmt ist. *L3/C1* wirkt bei Empfang der Sender mit Positivmodulation. Bei Empfang von

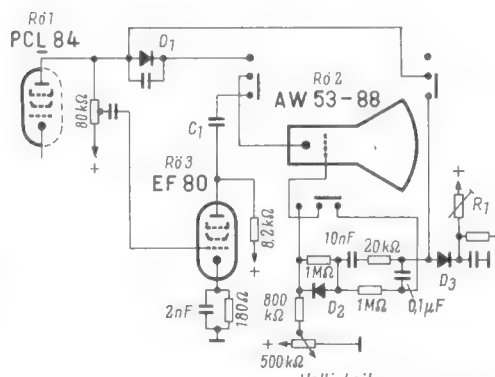


Bild 4. Schema des Videoverstärkers mit Video-Endröhre *Rö1* und Phasenumkehreröhre *Rö3*

Sendern nach der Gerber-Norm ist diese Falle für 33,4 MHz unerwünscht. Die Diode *D1* erhält über den Schalter *g* eine positive Spannung. Dadurch wird die Diode *D1* leitend und der Kondensator *C2* wird über *D1* und über *C3* wechselstrommäßig mit Masse verbunden. Damit ist die Resonanzfrequenz der erwähnten Falle niedriger und die Tontreppe ist freigegeben. Auf gleiche Art geschieht die

Umschaltung des Saugkreises *L4/C4*, der auf 33,2 MHz abgestimmt und ebenfalls bei Empfang der Sender mit Positivmodulation wirksam ist. Bei Empfang der Gerber-Norm muß die Resonanzfrequenz dieser Falle außerhalb der Zf-Durchlaßkurve liegen. Über den bereits erwähnten Schalter *g* erhält die Diode *D2* eine positive Spannung, und *D2* schaltet dann so, daß der Kondensator *C5* über *C6* parallel zu *C7* liegt.

### Videoteil

Bei der Gerber-Norm ist die Bildmodulation negativ, bei den beiden belgischen und bei der französischen Norm jedoch positiv. Würde man die Bildröhre bei sämtlichen Normenarten in der gleichen Schaltungsart direkt mit dem Ausgang der Video-Endstufe verbinden, dann würde man, wie bereits in der Einleitung erwähnt, bei Empfang der Gerber-Norm ein Positivbild und bei Empfang der übrigen Normen ein Negativbild erhalten. Es ist daher notwendig, bei Empfang der belgischen und französischen Norm zwischen Video-Endstufe *Rö1* (Bild 4) und Bildröhre *Rö2* eine Phasenumkehrstufe (*Rö3*) zu schalten.

Bei Empfang der Gerber-Norm ist die Diode *D1* wirksam. Sie begrenzt in bekannter Weise den Strahlstrom. Bei Empfang der übrigen Normen mit Positivmodulation ist *D1* wirkungslos und die Phasenumkehreröhre *Rö3* ist eingeschaltet. Das Videosignal wird der Bildröhre über den Kondensator *C1* zugeführt. Wegen der kapazitiven Kopplung wird der Schwarzwert nicht mitübertragen; er muß dem Signal gesondert zugesetzt werden. Die Diode *D2* erzeugt die Schwarzwertspannung, die in Serie zu der am Helligkeitsregler eingestellten Spannung das Gitter von *Rö2* steuert.

Der Störbegrenzung bei Positivmodulation dient die Diode *D3*. Der Arbeitspunkt der Diode wird an *R1* eingestellt. Bei Positivmodulation sind die Spannungsspitzen der Störimpulse positiv; auf diese Weise wird *D3* leitend, so daß sie für die Störspannungsspitzen einen Kurzschluß darstellt.

### Impulssieb und Störaustastung

Für das Impulssieb wird eine Röhre *ECH81* in üblicher Schaltung verwendet. Die Heptode ist als Störauströhre geschaltet. Das Impulssieb wird eingangsseitig bei Empfang der Gerber-Norm mit dem Ausgang der Video-Endstufe und bei Empfang der übrigen Normen mit dem Ausgang der Phasenumkehreröhre verbunden. Damit hat das Video-Gemisch am Eingang des Impulssiebes in jedem Fall die richtige Polarität.

Bei Positivmodulation etwa auftretende Störspitzen werden, wie bereits erwähnt, durch die Störbegrenzerdiode *D3* (Bild 4) abgeschnitten. Etwa noch vorhandene Reste werden durch die Amplitudenbegrenzung im Impulssieb unterdrückt. Die bei Negativmodulation auftretenden Störimpulse fallen in den Bereich der Synchronimpulse. Diese

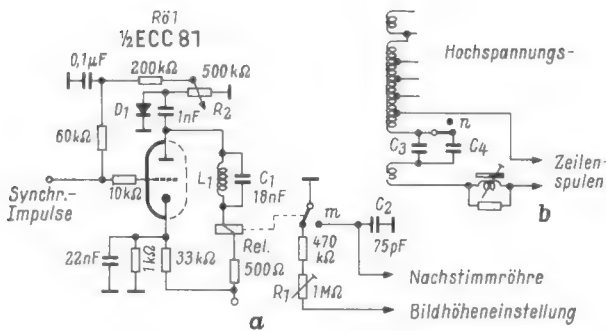


Bild 5. a) Automatische Zeilenfrequenz - Umschaltung; b) Automatische Umschaltung der Bildbreite

(Bild 5b). Dadurch wird erreicht, daß die Bildbreite beim Übergang von 625 auf 819 Zeilen konstant bleibt.

**Tonteil**

Bei der Gerber-Norm ist der Ton frequenzmoduliert und bei den übrigen drei Normen amplitudenmoduliert. Wegen dieser unterschiedlichen Modulationsarten ergibt sich die Notwendigkeit, zwei verschiedene Ton-Zf-Verstärker vorzusehen. Beim Empfang von Sendern mit der Gerber-Norm wird in der Videodiode die übliche Inter-carrier-Frequenz von 5,5 MHz gebildet und diese in einem konventionellen zweistufigen FM-Ton-Zf-Verstärker verstärkt. Der Ratiodetektor sowie der Nf-Teil sind ebenfalls von üblicher Ausführung.

Der Nf-Teil ist bei sämtlichen empfangenen Normen der gleiche. Er wird entweder auf den Ausgang des Ratiodetektors geschaltet oder auf den Ausgang des AM-Ton-Gleichrichters. Der AM-Ton-Zf-Verstärker ist ebenfalls zweistufig und an das erste Bild-Zf-Filter, also an den Eingang des Bild-Zf-Verstärkers, angeschlossen. Dieser verstärkt selektiv zwei Frequenzen, und zwar 33,3 MHz und 27,65 MHz, entsprechend den beiden Ton-Zwischenfrequenzen, die sich bei Empfang der belgischen und der französischen Norm ergeben.

**Getastete Regelung**

Das Grundprinzip der getasteten Regelung geht aus Bild 6 hervor. Die Stellung des Schalters f entspricht derjenigen bei Empfang der Gerber-Norm. D 1 ist die Video-Diode, Rö 1 die Video-Verstärkerröhre. Die Kontrasteinstellung erfolgt von Hand mit dem Drehwiderstand R 1. R 2 ist das Kontrasttauge, auf das später kurz eingegangen wird.

Das Gitter der Röhre Rö 1 erhält eine Spannung, die aus dem Video-Signal, dem übertragenen Gleichspannungsanteil und der an R 1 eingestellten Gleichspannung zusammengesetzt ist. Wird ein größerer Bildkontrast gewünscht, so wird an R 1 eine stärker positive Spannung eingestellt. Damit wird das Gitter der Röhre Rö 1 gleichfalls stärker positiv. Durch Rö 1 und R 3 fließt ein größerer Anodenstrom, so daß der Spannungsabfall am Anodenwiderstand R 3 größer wird. Damit wird die Spannung an der Anode der Röhre Rö 1 kleiner. Von der Spannung zwischen Anode und Masse wird über den Spannungsteiler R 4/R 5 eine Teilspannung abgegriffen und dem Gitter der Taströhre Rö 2 zugeführt.

Da durch Einstellen einer größeren positiven Spannung an R 1 die Spannung am Gitter von Rö 2 kleiner, das Gitter also stärker negativ geworden ist, fließt durch Rö 2 während der Zeitdauer des Tastimpulses auch nur ein kleiner Anodenstrom. Der Tastimpuls entsteht in der Spule L 1, einer Zusatzwicklung des Hochspannungstransformators. Der Impuls wird über den Kondensator C 1 der Anode der Röhre Rö 2 zuge-

führt. Die Tastimpulse fallen zeitlich mit der Schwarzschulter der Synchronimpulse zusammen. Da wegen der negativen Gitterspannung der Röhre Rö 2 während der Tastzeit nur ein kleiner Anodenstrom fließt, entsteht an deren Anode auch nur eine kleine Regelspannung. Ist die dem Bild-Zf-Verstärker und der Hf-Vorröhre zugeführte Regelspannung klein, so ist die Hf- und Zf-Verstärkung groß. Damit ist auch, wie gewünscht, der Bildkontrast groß.

Stellt man jedoch, um einen kleinen Bildkontrast zu erhalten, an R 1 eine geringe Spannung ein, so wird der Anodenstrom durch die Röhre Rö 1 und den Widerstand R 3 kleiner und die Spannung am Spannungsteiler R 4/R 5 größer; das Gitter der Röhre Rö 2 wird weniger negativ, und während der Tastzeiten fließt durch die Röhre ein starker Strom, so daß sich an der Anode eine große negative Spannung bildet, die als Regelspannung für die Hf-Vorröhre und die erste Zf-Stufe dient und deren Verstärkung herabsetzt, so daß der Kontrast, wie gewünscht, klein wird.

Da die Tastung mit der Schwarzschulter zusammenfällt, erfolgt die Tastung echt auf dem Schwarzwert.

Bei Empfang von Sendern mit positiver Bildmodulation bestimmt der Weißwert des Videosignals die Höhe der Regelspannung. Der Schalter f gibt in diesem Fall die Diode D 2 frei. Sie erzeugt durch Spitzengleichrichtung die Weißwertspannung, die dem Gitter der Taströhre zugeführt wird. Mit der Umschaltung des Schalters f wird gleichzeitig durch einen weiteren Schalter die Höhe der Katodenspannung der Röhre Rö 2 geändert. Dieser Schaltungsteil ist aus Vereinfachungsgründen in Bild 6 nicht enthalten, weil er zur Erläuterung der Funktion unerheblich ist.

Bei dem beschriebenen Fernsehempfänger wird der Kontrast automatisch in Abhängigkeit von der Umfeldbeleuchtung geändert. Mit zunehmender Belichtung wird der innere Widerstand des Fotowiderstandes R 2 in Bild 6 geringer und dadurch die Vorspannung für das Gitter von Rö 1 stärker positiv. Das bewirkt eine Kontrasterhöhung. Der Verlauf der Regelkurve gewährleistet, daß der Kontrast des Bildes stets der Intensität des Umfeldlichtes angepaßt ist, sofern das Kontrastpotentiometer R 1 auf einen vernünftigen Wert eingestellt bleibt. Die Wirkung des Kontrasttauges ist unabhängig von der empfangenen Norm.

Die Bildhöhen- und Bildbreitenstabilisierung ebenso wie die Stabilisierung der Hochspannung erfolgen in bekannter Weise. Da das Prinzip der Stabilisierung von den marktgängigen Ein-Normen-Fernsehempfängern her bekannt ist, erübrigt es sich, hierauf näher einzugehen.

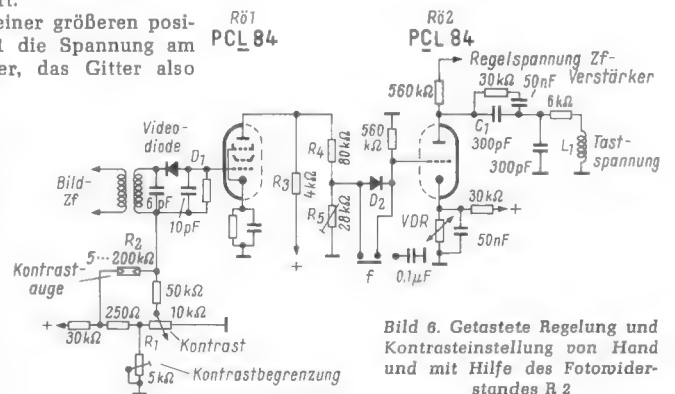


Bild 6. Getastete Regelung und Kontrasteinstellung von Hand und mit Hilfe des Fotowiderstandes R 2

Störimpulse werden durch die Störaustschaltung der Heptode ECH 81 unterdrückt.

**Synchron-Impulsabtrennung**

Die Zeilensynchronimpulse werden in üblicher Weise einem Zeilendiskriminator zugeführt und die Bildsynchronimpulse zweifach integriert. Die Dimensionierung der Integrationskette stellt einen Kompromiß dar, weil Zahl und Art der Vertikalimpulse bei den einzelnen Normen verschieden sind (siehe Nr. 11 der Normen-Tabelle). Bei der Gerber-Norm und bei der belgischen 625-Zeilen-Norm enthalten die Vertikalimpulse je 5 Vortrabanten, 5 Hauptimpulse und 5 Nachtrabanten. Bei der belgischen 819-Zeilen-Norm gibt es 7 Vortrabanten, 7 Hauptimpulse und 7 Nachtrabanten. Bei der französischen Norm gibt es weder Vor- noch Nachtrabanten und lediglich einen Hauptimpuls. Wegen des Kompromisses bei der Integration erzielt man einen Bildsynchronimpuls relativ kleiner Amplitude und benötigt für die Bildsynchronisierung noch einen separaten Impulsverstärker. Die Schaltung des Bildkipp-Sperrschwingers und die Synchronisierung weisen im übrigen keinerlei Sonderheiten auf. — Der Zeilenkippteil enthält einen konventionellen Sinusoszillator mit einer Nachstimmröhre, die in üblicher Weise durch den Phasendiskriminator gesteuert wird.

**Zeilenfrequenz-Umschaltung**

Eine besondere Annehmlichkeit des Blaupunkt-4-N-Gerätes ist die automatische Zeilenfrequenz-Umschaltung (Bild 5a). Dem Steuergitter der Röhre Rö 1 (ECC 81) werden Zeilensynchronimpulse zugeführt. Im Anodenkreis liegt der auf 15 625 Hz abgestimmte Resonanzkreis L 1/C 1 (für die Gerber-Norm und die belgische Norm 1). Bei Empfang von 625-Zeilen-Bildern tritt an der Anode von Rö 1 eine hohe, durch die Diode D 1 gleichgerichtete Resonanzspannung auf. Ein Teil dieser positiven Gleichspannung wird am Widerstand R 2 abgegriffen und dem Steuergitter zugeführt. Die positive Vorspannung bewirkt einen kräftigen Anodenstrom (9 mA), durch den das Relais Rel angezogen wird. Es schaltet den Schalter m so, daß der Kondensator C 2 kurzgeschlossen und ein separater Kondensator parallel zum Schwingkreis des Sinusoszillators geschaltet ist. Das bedeutet, daß die für den Zeilenoszillatorkreis wirksame Gesamtkapazität groß ist und der Zeilenoszillator mit einer langsamen Frequenz, und zwar mit 15 625 Hz, schwingt. Bei Empfang von 819-Zeilen-Bildern tritt im Anodenkreis von Rö 1 keine hohe positive Spannung auf; die Röhre bleibt gesperrt, das Relais fällt ab und ein separater Schwingkreis Kondensator des Sinusoszillators liegt über C 2 an Masse; die Gesamtkapazität des Oszillatorkreises ist kleiner und der Zeilenoszillator schwingt mit 20 475 Hz.

Bei automatischer Umschaltung auf 819 Zeilen wird über den Schalter n die Serienkapazität im Ablenkspulenkreis geändert

## Der kleinste Taschensuper Grundig-Solo-Boy

Mit dem Solo-Boy haben die Grundig-Radio-Werke den zur Zeit kleinsten, serienmäßig im Bundesgebiet gefertigten Taschensuper geschaffen, wie wir bereits in unserem Beitrag über die neuen Reisesuper 1961/62 berichteten (Seite 135 des vorliegenden Heftes). Das kleine Gerät wiegt nur 145 g mit Batterien und hat ein Gehäusevolumen von 103 cm<sup>3</sup>; im Vergleich dazu: Grundig Mini-Boy 183 cm<sup>3</sup> Volumen und 250 g Gewicht bzw. Micro-Boy 258 cm<sup>3</sup> und 300 g.

Schaltungsmäßig sind diese Modelle ungefähr gleichartig aufgebaut; alle drei enthalten einen 5-Kreis-Mittelwellensuper mit sechs Transistoren und zwei Dioden. Trotzdem können etwa 2 1/2 Solo-Boy in einem Micro-Boy Platz finden. Diese Verkleinerung ist das Ergebnis der weiteren Miniaturisierung der Bauelemente und der Ausnutzung aller Möglichkeiten des Siebdruckes für die gedruckte Schaltung, um die Breite der Leitungszüge noch weiter zu verringern. Hier sind natürlich Grenzen gesetzt, denn schließlich muß sich die kleine Platine nicht nur drucken und ätzen, sondern nach dem Bestücken auch tauchlöten lassen (Bild 2).

In dem kleinen Gehäuse des Gerätes findet übrigens noch eine Linearskala Platz; hinter einer zylindrischen Kunststofflinse wandert ein winziger roter Zeiger. Er wird von einer kleinen Spindel hin- und herbewegt und in einer Nut im Gehäuse geführt. Beim Aufbau wurden auch die letzten freien Ecken belegt, so daß eine ungewöhnlich enge, fast „vierkant gestaute“ Ansammlung von Bauelementen entsteht (Bild 3).

### Mittelwellensuper mit Gegentakt-Endstufe

Bild 4 zeigt die Schaltung mit dem Ferritstab im Eingang. In die selbstschwingende Mischstufe und in die beiden Zf-Stufen sind Miniatur-Drifttransistoren mit dem Aufdruck Grundig eingesetzt, die sich durch kleine Eingangs- und Ausgangsleitwerte und hohe Verstärkungsziffern auszeichnen. Auf diese Weise lassen sich die Minderleistungen in etwa ausgleichen, die bei Verwendung derart stark verkleinerter Zf-Kreise und Nf-Übertrager gegenüber größeren Ausführungen zwangsläufig auftreten. Diese sehr kleinen Drifttransistoren haben einen Durchmesser von 5,5 mm und eine Länge (ohne Zuleitungen) von 9,5 mm. Bei  $U_{ce} = 3 \text{ V}$  und  $I_c =$

0,5 mA werden an den Drifttransistoren 2 SA 175 folgende Werte gemessen:

	min.	max.	Mittelwert
Eingangswiderstand	1,4	15	5,5 k $\Omega$
Eingangskapazität	40	111	64 pF
Ausgangswiderstand	112	1000	600 k $\Omega$
Ausgangskapazität	4	6	5 pF

Die einkreisigen Zf-Bandfilter befinden sich in Metallbechern mit Abmessungen  $8,5 \times 12 \times 6 \text{ mm}$ ; eingebaut sind ein zylindrischer Spulenkörper mit Kammerwicklung für Kreis- und Ankopplungsspule, ein U-förmiger Ferritkern und ein Styroflex-Kondensator als Parallelkapazität. Die Leerlaufgüte der Zf-Kreise wird mit  $Q = 100$  und der Resonanzwiderstand bei  $Z_f = 460 \text{ kHz}$  mit  $30 \text{ k}\Omega$  angegeben. Zum Ausgleich der Exemplarstreuung werden die Widerstandswerte der Basisspannungsteiler vor dem Einsetzen in die Druckplatte zu den Transistoren passend ausgesucht, um gleichmäßige Kollektorströme und Stufenverstärkungen zu erreichen.

Der Nf-Teil zeigt keine Besonderheiten; hier ist die übliche temperaturkompensierte

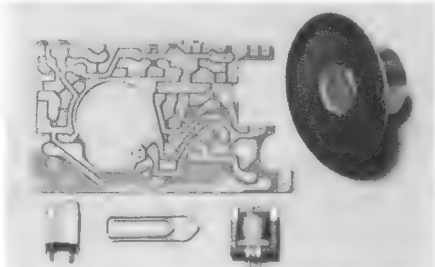


Bild 2. Unbestückte Platine, daneben 41-mm-Lautsprecher, darunter einkreisiges Zf-Bandfilter und der Nf-Treiber-Transformator im Vergleich zu einer Büroklammer

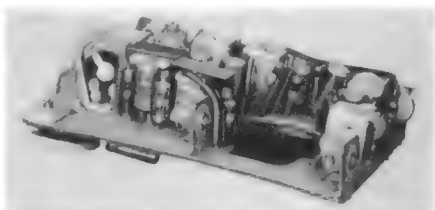


Bild 3. Bestückte Schaltungsplatte mit Halterungen für zwei Kleinstzellen (toorn) und der Ausnehmung für den Lautsprecher

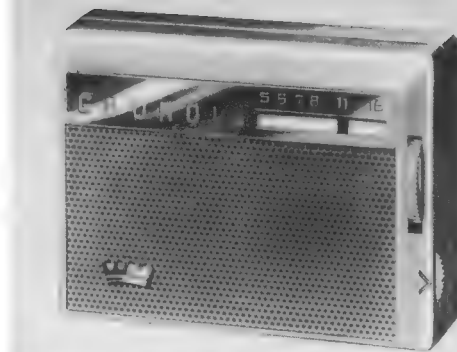


Bild 1. Grundig-Solo-Boy. Das Einstellrändel für die Abstimmung tritt auch an der Gehäuserückseite heraus, so daß es sich mit zwei Fingern bedienen läßt

### Technische Daten

Wellenbereich: MW  
 Kreise: 5, davon 2 abstimbar  
 Transistoren: 3  $\times$  SA 175, 2 SB 54, 2  $\times$  SB 56  
 Dioden: 1 N 60, 1 S 50  
 Lautsprecher: perm.-dyn., 41 mm  $\phi$   
 Antenne: Ferritstab  
 Stromversorgung: 2 Stabzellen 1,5 V,  $12 \times 27 \text{ mm}$ , etwa Pertrix-Lady-Zellen Nr. 245  
 Anschlußmöglichkeiten: für dyn. Kleinhörer 204 A oder Heimlautsprecher  
 Gehäuse: Kunststoff (elfenbein, korallenrot, staubgrau)  
 Abmessungen:  $78 \times 54 \times 24,5 \text{ mm}$   
 Gewicht: 145 g (mit Batterien)  
 Preis: 96 DM (Tragtäschchen 3,90 DM, dyn. Kleinhörer 204 A 5,50 DM, trapezförmiger Heimlautsprecher 21 DM)

Gegentaktstufe zu finden. Sie gibt an den für den Solo-Boy entwickelten Speziallautsprecher bis zu 50 mW ab. Wirkungsgrad und Tiefenwiedergabe sind bei einem so kleinen Konuslautsprecher die kritischen Punkte. Eine Membran aus Spezialstoff schafft hier gegenüber der üblichen Papiermembran einen gewissen Ausgleich.

### Stromversorgung

Zwei in Serie geschaltete 1,5-V-Stabzellen ( $12 \times 27 \text{ mm}$ ) liefern die Betriebsströme. Bei mittlerer Zimmerlautstärke verbraucht das Gerät etwa 15 mA. Die Lebensdauer des Batteriesatzes wird mit rund 25 Stunden angegeben, so daß sich bei einem Preis von 1 DM pro Batteriesatz Betriebsstundenkosten von ungefähr 4 Pfennigen ergeben. Das ist zwar für ein Kleingerät nicht ungünstig, zeigt aber erneut, daß derartige Miniaturempfänger betriebskostenmäßig schlechter als die größeren Reisesuper sind, deren Betriebsstunde manchmal nur 1,3 Pfennige kostet. K. T.

### FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1961/5

### Grundig-Solo-Boy

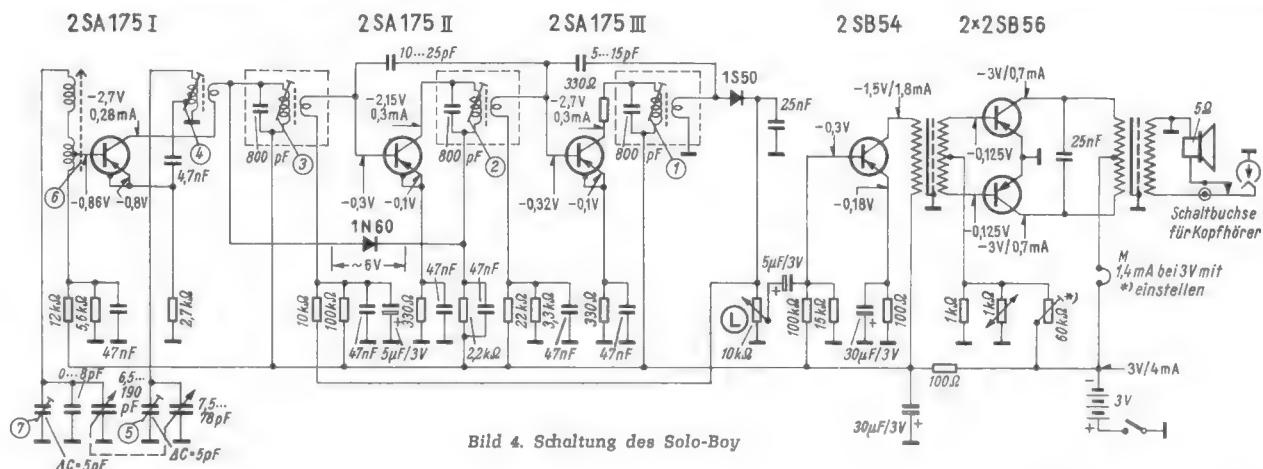


Bild 4. Schaltung des Solo-Boy



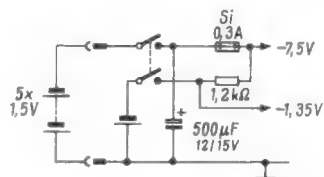
## Reisesuper blubbert

Ein UKW-Transistor-Reisegerät der Spitzenklasse mit Gegentakt-Endstufe kam in die Werkstatt; die Fehlerangabe lautete: Bei größerer Lautstärke beginnt das Gerät in Stellung UKW zu blubbern. Das Gerät wurde in die Werkstatt genommen, und der Fehler zeigte sich auch hier.

Zuerst wurde die Batteriespannung überprüft, sie sollte 7,5 V betragen, lag aber um 3,5 V zu niedrig und schwankte stark mit der Lautstärke. Damit war der Fehler erkannt. Die Batterien waren schwach geworden, und ihr Innenwiderstand hatte zugenommen. Da der bei anderen Fabrikaten vorgesehene Puffer-Elektrolytkondensator hier fehlte, ließ die schwankende Belastung von der Endstufe her die Betriebsspannung einmal mehr, einmal weniger zusammenbrechen. Somit wurden die einzelnen Stufen des Gerätes über die Stromversorgung verkoppelt. Auf UKW trafen die verschiedenen Umstände so unglücklich zusammen, daß es zum Schwingen kam.

Bei probeweisem Einlöten eines Elektrolytkondensators von 500 µF (12/15 V) parallel zum Batteriesatz (Schaltbild) war das

Der Einbau eines zusätzlichen Puffer-Elektrolytkondensators von 500 µF beseitigt die Nf-Rückkopplung vollkommen



Blubbern restlos beseitigt. Das Gerät arbeitete jetzt auch noch bei nur 3 V Betriebsspannung recht gut. Abschließend wurde der Kondensator hinter dem Einschalter (sonst dauernder Leckstromverbrauch) fest eingebaut und der Batteriesatz gewechselt.

Warum war nun bei diesem Gerät der Pufferkondensator nicht gleich vom Hersteller vorgesehen worden? Es wäre interessant zu erfahren, ob nur kostensparende oder auch technische Gründe dafür ausschlaggebend waren. Martin Zimmermann

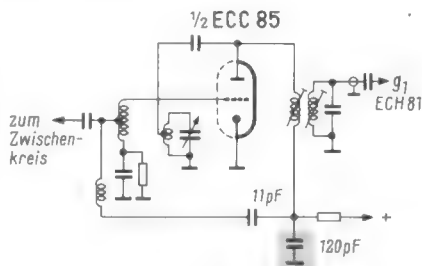
## Rauschen und Broddeln auf UKW

Trotz einer anfänglich sonnenklaren Diagnose kann der Werkstatt-Mann oft in die Irre laufen. Das zeigt der folgende Reparaturfall:

Ein AM/FM-Super arbeitete auf AM völlig normal; auf FM war das Magische Auge jedoch geschlossen, auch nachdem die UKW-Eingangsröhre ECC 85 herausgezogen war. Klare Diagnose: Der FM-Zwischenfrequenzverstärker schwingt. Etwas irritierend war jedoch die Tatsache, daß anstelle der von solchen Fällen her gewohnten Stille ein Rauschen und Broddeln zu hören war.

Als erste Zf-Röhre arbeitete das Heptodensystem der ECH 81. Nach Herausziehen dieser Röhre schien alles in Ordnung zu sein. Also fiel der Verdacht auf die abgeschirmten Leitungen und auf die Schalterkontakte am 1. Gitter und am folgenden Bandfilter dieser Stufe. Doch auch hier war alles einwandfrei.

In dem gekennzeichneten Kondensator hatte sich ein dauernder Lichtbogen gebildet. Aus seinem Stör-Spektrum wurde vom Zf-Verstärker ein bestimmter Anteil herausgesiebt und verstärkt



Nun wurde ein zweiter Empfänger daneben gestellt, um die Schwingungen, wie sie vom ersten Gerät abgestrahlt wurden, abhören zu können und festzustellen, welche Stufen an der Störung überhaupt beteiligt waren. — Große Überraschung: Das Gerät strahlte nicht auf einer bestimmten Zwischenfrequenz, vielmehr wurde auf dem KW-Bereich des zweiten Empfängers um die Zwischenfrequenz (6,75 MHz) herum ein fast 1 MHz breites Spektrum aufgenommen.

Als Ursache entpuppte sich nun der im Schaltbild der ECC-85-Mischstufe gekennzeichnete Keramik-Kondensator, an dem die Rückkopplungsspannung für die Zf-Entdämpfung der Mischstufe abgegriffen wird. Er wies einen leichten Durchschlag auf, und es entstand zwischen seinen Belägen ein andauerndes „Feuerwerk“.

Die Folge war ein mehr oder weniger starkes Rauschen am Zf-Eingang, aus dem sich der Zf-Verstärker den in den Zf-Bereich fallenden Anteil herausuchte. Dieser Anteil wurde verstärkt, so, als ob am Eingang ein „richtiges“ Empfangssignal gelegen hätte. — Nach Auswechseln des schadhafte Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Rudolf Voy

## Unverwechselbare Transistor-Anschlüsse

In der holländischen Zeitschrift Radio Bulletin Nr. 11/1960 fanden wir das hier wiedergegebene Bild 1 eines Transistors, bei dem die Zuleitungsdrähte durch Kröpfungen gekennzeichnet sind. Die Firma Amroh hat sich dieses System für die von ihr gelieferten Bausätze ausgedacht, damit der Amateur sicher geht, daß er auch bei mehrfachem Auswechseln der Transistoren, wenn der rote Punkt auf der Kappe verwischt sein sollte, stets die richtigen Anschlüsse findet.

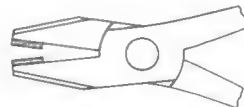
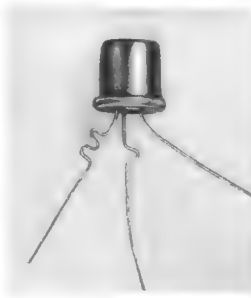


Bild 2. Flachzange, die durch hart aufgelötete Stahldrahtstücke (schattiert dargestellt) speziell zum Kennzeichnen von Anschlußdrähten nach Bild 1 hergerichtet wurde

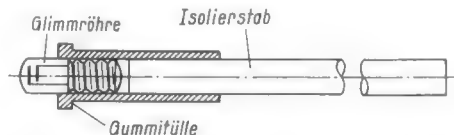
Links: Bild 1. Vorschlag zur Kennzeichnung der Anschlußdrähte von Transistoren für Versuchsschaltungen

Mit einer Spitzzange oder, wenn diese Arbeiten öfter anfallen, mit einer speziell nach Bild 2 dafür hergerichteten Zange lassen sich diese Kröpfungen leicht selbst an Versuchstransistoren anbringen. Man muß sich lediglich auf ein System festlegen. Da die Kröpfungen u. U. in Hf-Schaltungen bereits unerwünschte Induktivitäten darstellen können, läßt man am besten die Emitterzuleitung gerade, um verstärkungsschwächende Gegenkopplungen zu vermeiden, und kröpft die Basisleitung einmal und die Kollektorleitung zweimal.

## Fernseh-Service

### Prüfstab zum Feststellen der Hochspannung im Fernsehempfänger

Die immer wiederkehrenden Berichte der Hochspannungsprüfung mit barbarischen Methoden wie Funkenziehen oder Kurzschließen der Hochspannung sind der Anlaß zu dem nachfolgendem Vorschlag für einen Spannungs-Prüfstab. Er eignet sich gut für Arbeiten des Praktikers und im Service und kann bald zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel bei der Fernseh-Reparatur werden.



Der beschriebene Hochspannungsprüfer wird aus einem Isolierstab, der Gummitülle eines Gerüstesteckers und einer Zwergglimmröhre zusammengesetzt

Benötigt werden ein Isolierstab von rund 25 bis 30 cm Länge, die Gummitülle eines Gerüstesteckers und eine Zwergglimmröhre mit E-10-Sockel. Wie die Einzelteile zusammengesteckt werden, zeigt die beistehende Skizze. Gegebenenfalls sind die Teile zusätzlich mit Uhu-Hart zusammenzukitten.

Wird dieser Stab in das elektrische Feld der Hochspannungsleitung gehalten, so läßt sich der Weg der Hochspannung vom Zeilenkäfig bis zum Bildröhrenanschluß verfolgen. Da die Leuchtintensität der Glimmlampe bei Unterbrechung der Hochspannung sofort stark nachläßt, kann man den Fehler schnell finden. K. F.

### Mitarbeiter sind immer erwünscht

Auch Sie werden bei Ihrer täglichen Facharbeit an Radio- und Fernsehempfängern und Tonbandgeräten wertvolle Erfahrungen sammeln, wirksame Service-Hilfen entdecken, praktische Anordnungen finden, die andere FUNKSCHAU-Leser interessieren. Behalten Sie all dies nicht für sich, sondern teilen Sie uns alle Ihre kleinen und großen Erfahrungen aus Werkstatt und Labor mit, damit wir sie veröffentlichen können. Die Leser freuen sich darauf, von Ihnen zu lernen, und Sie erhalten ein angemessenes Honorar oder — bei kleinen praktischen Winken — ein interessantes Buch unseres Verlages.

Einsendungen sind an die Redaktion der FUNKSCHAU, München 37, Postfach, zu richten.

## Bildstörungen während der Erwärmung

Auf dem Schirm eines Fernsehempfängers erschienen kurz nach dem Einschalten, nachdem zunächst ein einwandfreies Bild empfangen worden war, große Helligkeitsschwankungen und blitzartige waagerechte Striche. Dann verblaßte das Bild zunehmend, bis gerade noch ein Bildinhalt zu erkennen war. Gleichzeitig wurden nach links abgeschrägte, stillstehende weiße Linien sichtbar.

Nach fünf Minuten Erwärmungszeit verschwanden die beschriebenen Störungen vollkommen, und das Gerät arbeitete ohne Fehler. Erst nachdem die Röhren völlig erkaltet waren, ließen sich die Störungen bei erneutem Einschalten wieder beobachten.

Zunächst wurde ein Schaden an einer der Verstärkerröhren vermutet; das Auswechseln der Video-Endröhre blieb jedoch erfolglos. Beim Beklopfen des Halses der Bildröhre zeigten sich keine Störungen oder Veränderungen auf dem Bildschirm. Und doch war die Bildröhre die Fehlerursache: Als an die von der übrigen Schaltung abgetrennten Anschlüsse von Steuergitter und Katode bei geheizter Röhre eine Spannung angelegt wurde, floß ein Strom und man konnte einen bläulichen Funken im Innern des Röhrenhalses beobachten. Es bestand ein Schluß zwischen Steuergitter und Katode, und zwar nur während des Anheizens. War die Röhre über eine bestimmte Temperatur hinaus aufgeheizt, dann bog sich die Steuergitterelektrode wieder weg von der Katode, und der Schluß verschwand.

Um ein Erneuern der teuren Bildröhre zu umgehen, wurde parallel zur Bildröhrenheizung ein Widerstand von  $500\ \Omega$  eingelötet. Er setzt die Heizleistung und damit die Erwärmung der Elektroden in der Umgegend der Katode-Heizfadeneinheit soweit herab, daß der Elektrodenschluß nicht mehr eintritt. Die Bildqualität hat keinerlei Einbuße erlitten. Ein Neueinstellen des Heizkreises wurde bei der geringfügigen Änderung des Heizwiderstandes der Bildröhre nicht für notwendig erachtet. – Das so abgeänderte Gerät arbeitet bereits seit vielen Monaten einwandfrei.

Dr. Curt Schneider

## Fernseh-Service leicht gemacht

Ein wichtiges Problem für die Fachwerkstatt ist ein noch bequemer und schneller auszuführender Fernseh-Service. In dem Bemühen, den Wünschen des Handels so weit wie möglich entgegenzukommen, wurde der servicegerechte Aufbau der Telefunken-Fernsehgeräte erneut vervollkommenet.



Chassis und Bildröhre können leicht aus dem Schrank herausgenommen und in die Werkstatt transportiert werden (Telefunken FE 24 S)

licht das bewährte Herausklappen des Chassis eine rationelle Arbeitsweise;

2. Ist der Service jedoch aus technischen Gründen nicht am Aufstellungsort möglich, so können Chassis und Bildröhre mit der Grundplatte aus dem Gerät herausgezogen und in die Service-Werkstatt transportiert werden. Diese Möglichkeit erspart den schwierigen Transport des kompletten Schrankgerätes, für den der Service-Techniker eine zusätzliche Hilfe benötigen würde, und sie schließt außerdem das Risiko von Transportschäden am Gehäuse aus.

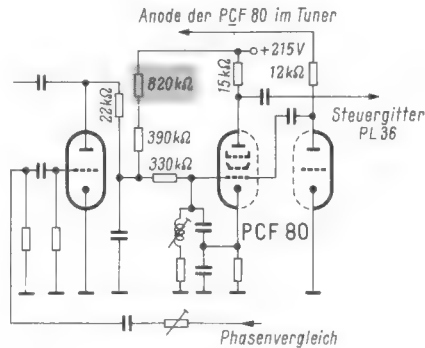
So wurden z. B. beim Schrankgerät FE 24 S das Klapp-Chassis und die Bildröhre gemeinsam auf einer Grundplatte aufgebaut, die in Führungsschienen läuft, die an den Gehäuse-Seitenwänden angebracht sind. Diese Lösung ist für den Service in zweifacher Hinsicht vorteilhaft:

1. Wenn Prüfungen oder Instandsetzungen am Aufstellungsort des Gerätes durchgeführt werden können, ermöglichen

## Bild erscheint nur kurz nach dem Einschalten

Ein Fernsehgerät wurde mit der Beanstandung eingeliefert, daß Bild erscheine nur zeitweise und verschwinde aber schnell wieder.

Die Prüfung der Zeilen-Endstufe mit der Röhre PL 36 und der Boosterdiode PY 88 brachte keinen Fehler zutage. Beim Einschalten begann der Zeilen-Oszillator (PCF 80) zu schwingen, setzte aber dann plötzlich aus; das Steuergitter der Pentode wurde stark negativ. Erst nachdem auf einen leeren Kanal umgeschaltet worden war, begann der Oszillator wieder zu arbeiten, und der Bildschirm wurde wieder hell.



Ein Schaden des gekennzeichneten  $820\text{-k}\Omega$ -Widerstandes bewirkte, daß das Steuergitter der Zeilen-Oszillatortröhre eine übergroße negative Vorspannung führte und der Oszillator gesperrt wurde

Die Fehlerursache war ein Schaden des  $820\text{-k}\Omega$ -Widerstandes in der Anodenspannungszuführung zur Phasenvergleichsröhre PC 92. Wie das Schaltbild zeigt, sind die Anode dieser Triode und das Steuergitter der Oszillatorpentode über verschiedene Widerstände galvanisch miteinander verbunden. Sobald der Phasenvergleichsimpuls eintraf und der Oszillator im Tuner zu arbeiten begann, entstand am Gitter der Pentode eine übergroße negative Vorspannung, weil die positive Spannung über den  $820\text{-k}\Omega$ -Widerstand zu klein war bzw. ganz fehlte. So wurde der Zeilen-Oszillator regelrecht „abgewürgt“.

E. Ferger

## Bildsynchronisation versagt völlig

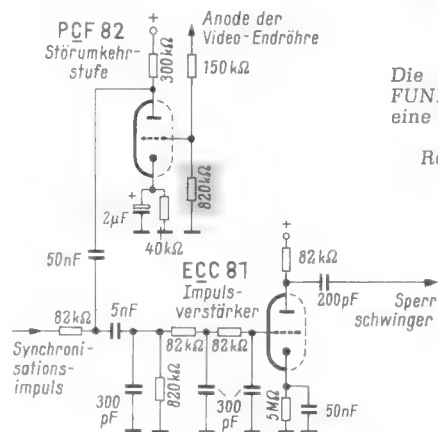
Ein Fernsehgerät wurde zur Reparatur gebracht. Fehlerbefund: Bildsynchronisation versagt vollkommen.

Der Oszillograf zeigte, daß das Amplitudensieb einwandfrei arbeitete. Hinter dem ersten Widerstand der Bildimpuls-Integriertkette vor dem Impulsverstärker (Bild) waren jedoch keine Impulse mehr festzustellen. Die Einzelteile in der Umgebung wurden überprüft – ohne Erfolg.

Nach einer weiteren Untersuchung stellte es sich heraus, daß die Fehlerursache in der Störumkehrstufe (Störinverter) lag. Die Triode der PCF 82 führte eine falsche Gittervorspannung, hervorgerufen durch eine Unterbrechung des  $820\text{-k}\Omega$ -Gitterableitwiderstandes (im Schaltbild gekennzeichnet).

Die Störumkehrstufe war galvanisch mit der Video-Endröhre verbunden. Im Normalzustand lag an ihr eine derartige Gittervorspannung, daß nur die Störspitzen im Videosignal, die die Synchronisationsimpulse überragten, in den Aussteuerungsbereich der Röhre fallen konnten. Die Störspannungen erschienen um  $180^\circ$  gedreht an der Anode und wurden von dort dem Eingang des Impulsverstärkers zugeführt, um hier die Störspitzen insgesamt auszulöschen. Der falsche Arbeitspunkt bewirkte nun, daß nicht nur die Störungen, sondern auch die Bildimpulse völlig ausgelöscht wurden.

Peter Schurf



Die nächste Ausgabe der FUNKSCHAU wird wieder eine größere Anzahl von Fernseh-Service-Ratschlägen enthalten

Eine Unterbrechung des gekennzeichneten Gitterableitwiderstandes hatte eine falsche Gittervorspannung an der Störumkehrstufe zur Folge, wodurch die Bildsynchronisationsimpulse vor dem Impulsverstärker ausgelöscht wurden

## 25 Jahre Funkberater

Winter 1935: Da erschienen in einigen Tageszeitungen Deutschlands kurz hintereinander zwei Anzeigen – bescheiden im Format, aber auffällig eigenartig in der Gestaltung. Die erste trug nicht einmal eine Unterschrift, sondern zeigte statt dessen Neptun, den Herrscher über die Meereswellen, wie er verwundert zu einer ebenfalls gekrönten Gestalt aufblickte, die einem Rundfunk-Empfänger entschwabte. In der zweiten Anzeige stellte sich die neue Gestalt vor: *Ihr Funkberater*.

Diese schlichte Bezeichnung einer so phantasievollen, aus einer Radioröhre heraus entwickelten Figur erregte damals vielfach Kopfschütteln. Fiel denn diesen Werbetexten nichts Imponierenderes ein? Tatsächlich erhielt aber dieser einfache Ausdruck „Ihr Funkberater“ bereits ein klares und umfassendes Programm – das Programm einer Werbung, die abseits von Reklamemätzchen in menschlich gewinnender und sachlich überzeugender Weise von den Leistungen des Rundfunk-Fachgeschäftes sprechen, kurz: die Umworbenen beraten sollte.

Damit wurde ein Impuls in die Rundfunk-Werbung hineingetragen, der nicht nur der rasch wachsenden Zahl der „Funkberater“ augenfällige Erfolge brachte, sondern sich belebend auf die ganze Branche auswirkte. Die Funkberater trieben eine vorbildliche Werbung – vorbildlich in der Konsequenz, vorbildlich aber auch in der Fairneß gegenüber der Konkurrenz; denn die Funkberater sahen von Anfang an im Wettbewerb keinen Kampf aller gegen alle, sondern ein gemeinsames Wettstreifen um die beste Beratung und Versorgung der Bevölkerung. Wenn man Rundfunkgeschäfte im Ausland mit deutschen Fachgeschäften vergleicht, so sieht man mit einem Blick, welche Früchte das so früh geweckte Selbstbewußtsein einer aufsteigenden Branche und eine daraus entspringende Aktivität zeitigten.

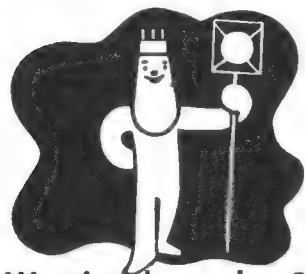
Das Beispiel der Funkberater machte also Schule. Mitunter ein bißchen zu sehr, weil der eine oder andere Fachkollege glaubte, sich der von den Funkberatern mit erheblichen Werbeaufwendungen ins Publikum getragenen Bezeichnung „Ihr Funkberater“ mitbedienen zu können.

Insgesamt elf Eintragungen des Warenzeichens und gerichtliche Klärungen waren notwendig, um den Funkberatern ihr Recht zu sichern und den Wettbewerb auf das Gebiet zurechtzurücken, wohin er gehört: auf das Gebiet der fachlichen Leistung und sachlichen Aufklärung ohne gegenseitige „Entlehnung“.

Wie solid das Gebäude des „Funkberatering“ konstruiert war, zeigte sich darin, daß es selbst der Krieg nicht erschüttern konnte. Heute zählt er rund 300 Mitglieder in Deutschland, Österreich und in der deutschsprechenden Schweiz, wobei immer strikt an dem Grundsatz festgehalten wird, daß in einem Bezirk nur ein gutes Fachgeschäft Mitglied sein kann.

Das Arbeitsgebiet des Funkberatering ist inzwischen erheblich über die Werbung hinausgewachsen. Organisatorische, betriebswirtschaftliche, marktpolitische Beratung bilden neben der Werbung einen selbstverständlichen Bestandteil der großen Mappen, die in regelmäßigen Abständen den Funkberatern zugehen. Und in den lebenswichtigen Fragen der Branche hat der Funkberatering oft in der Stille dazu beigetragen, eine vermittelnde Formel für die auseinanderklaffenden Interessen zu finden oder wenigstens eine Basis zu schaffen, auf der man wieder ins Gespräch kommen konnte.

Anschrift: Funkberatering, Stuttgart, Christophstr. 6.



**Wer ist denn das?** hörte ich überall fragen. Und dann kam ein Munkeln und Raunen: „Der Obermeister oder gar der Radio-König, ein großer Funkgeist?“ Warum viel Rätselraten? Ich bin einfach der Funkberater, der gekommen ist, um alle Fragen gewissenhaft und fachlich zu beantworten, z. B. „Welches ist das richtige Radio für mich, und wem soll ich mein Vertrauen schenken?“

*Ihr Funkberater*

## Persönliches



**Ernst Mästling 85 Jahre.** Der Senior der deutschen Radiogerätefabrikanten, Ernst Mästling aus Ulm, wurde am 23. Februar 85 Jahre alt. Noch heute ist er in seinen *Emud Rundfunk- und Fernsehgeräte-Werken* tätig, unermüdet und voller Pläne für die Rationalisierung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Sein Unternehmen gehört, gemessen an den Großen dieser Branche, zu den kleinen Firmen; immerhin beschäftigt Emud heute 700 Mitarbeiter und hat seit der Produktionsaufnahme im Jahre 1923 nahezu 1,5 Millionen Empfänger aller Art erzeugt. Gute Erfolge werden neuerdings aus

den USA berichtet, wohin viele der neuesten Emud-Stereo-Musiktruhen verkauft werden.

**Prokurist Walter Scharf**, technischer Leiter der Opta-Spezial GmbH, Düsseldorf-Heerdt (Tochtergesellschaft der Loewe-Opta AG), stand am 1. Februar 25 Jahre im Dienste von Loewe. Von 1936 bis 1943 leitete er die Röhrenfabrik der Radio AG DS Loewe; nach deren Zerstörung in Berlin schuf er in Grünberg/Schlesien eine neue Röhrenproduktion. Nach 1945 beteiligte er sich maßgeblich am Aufbau der Opta-Spezial GmbH in Düsseldorf.

**Edward R. Lewis**, Präsident der Decca Records, London, und Vizepräsident des Aufsichtsrates der Teldec Telefunken-Decca-Schallplatten-GmbH in Hamburg, wurde am 7. Februar im Buckingham Palace zum Ritter geschlagen und wird nunmehr *Sir Edward* genannt. Lewis ist seit 30 Jahren in der Schallplattenindustrie tätig und war 1950 Mitbegründer der Teldec in Hamburg.

**Dr. Wilhelm Vox** ist seit Jahresbeginn Vorstandsmitglied der Siemens Electrogeräte AG in München. In den Aufsichtsrat dieser Gesellschaft wurden ferner Prof. Eduard Mühlbauer, München, und Hans Materna, Erlangen, gewählt.

**Wilhelm Walther** von der Einkaufsabteilung der Saba-Werke in Villingen wurde aus Anlaß seiner 40jährigen Werkzugehörigkeit zum Prokuristen ernannt.

**Otto Wolf**, Geschäftsführer der Daimon-Werke GmbH, Berlin-Reinickendorf, vollendete am 18. März sein 60. Lebensjahr. Bereits 1923 trat er in die Firma ein und wurde 1938 zum Geschäftsführer bestellt.

## Aus Industrie und Handel

Von der **Norddeutschen Mende Rundfunk KG**, Bremen-Hemelingen, wurden im Jahre 1960 insgesamt 760 753 Fernsehempfänger, Rundfunkgeräte und Konzertschränke hergestellt, das sind 124 441 Einheiten mehr als 1959. Exportiert wurden insgesamt 232 123 Geräte.

Der wertmäßige Umsatz erhöhte sich von 1959 auf 1960 um 15%. Eine wesentliche Steigerung war auch auf dem Fertigungssektor Elektronische Prüf- und Meßgeräte zu verzeichnen, die sich, ebenso wie Nordmende-Fernsehempfänger, Rundfunkgeräte und Konzertschränke, einer großen Nachfrage erfreuen.

Das **Versandhaus Neckermann** informierte am 17. Februar Handel und Öffentlichkeit über ein neues 48-cm-Fernsehgerät für 785 DM (einschließlich UHF-Teil), bestückt mit einer amerikanischen Bildröhre mit auflaminierter Schutzscheibe (*bonded shield*), deren Oberfläche mit einem Antireflex-Überzug versehen ist. Das ist das zweite im Bundesgebiet mit der 48-cm-Bildröhre gefertigte Gerät; das erste ist ein Portable von *Kuba-Imperial*. Fernsehempfänger mit 48-cm-Bildröhren aus deutscher Fertigung (AW 47–91) sind erst für einen späteren Zeitpunkt angekündigt.

Für den Unterricht an Fach- und Berufsschulen und für das Selbststudium erschien rechtzeitig

die 5. Auflage  
(24. bis 30. Tausend)

um mehr als 100 Seiten und um mehr als 150 Bilder erweitert...

## FUNKTECHNIK OHNE BALLAST

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren von **Ingenieur Otto Limann**

332 Seiten · 560 Bilder · 8 Tafeln · In Halbleinen 16.80 DM

Neu geschrieben · neu bebildert · neu gesetzt

in jeder Hinsicht, technisch und pädagogisch, der neuesten Entwicklung entsprechend

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 · POSTFACH





**W**

**Radoröhren  
Spezialröhren**

Dioden u. Transistoren aller Art  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**NÜRNBERG**  
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

**FEMEG**

**Sende / Empfänger WS - 48**  
Die kompl. Funkstation für den Amateur. Frequenzbereich 6—9 MHz (33 bis 50 m), mit Zubehör **DM 247.—**



**US-Dezimeter Sende-Empfänger,**  
Type RT-7/APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz, veränderlich, fabriknneu. Preis p. St. **DM 95.—**



**Sonderposten US-Optiken,** 100 mm Durchmesser für Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluss.  
Preis per Stück **DM 387.—**



**DAUERBATTERIE AUFLADBAR:**  
Gasdichter Nickel-Cadmium-Schmmler mit eingebautem Ladegerät für 110 bis 220 Volt sowie 6, 12 oder 24 Volt Kraftfahrzeugbatterie  
LADEX — DB 3 Standard  
3,8 V 225 mA/h, Gewicht ca. 90 g  
LADEX — DB 4 Spezial  
4,8 V 225 mA/h, Gewicht ca. 105 g  
Abmessungen: ca. 62 x 22 x 67 mm  
Sämtliche Batterien sind fabriknneu.  
Preis DB 3 **DM 19.85** Preis: DB 4 **DM 23.50**  
Ladekabel DM 1.80



**US-Zerhackersatz,** 6 V, 300 V, 90 mA, ent-stört, fabriknneu, originalverpackt, komplett mit Kalt-Katoden-Röhren, Vibrator, Kabelsatz, Schaltungsunterlagen.  
Sonderpreis **DM 54.80**  
Gewicht 3,2 kg, Größe 100x145x130 mm.



**Sonderposten fabriknneues Material**  
US-Kunststoff (Polyäthylen) Folien-Planen 10 x 3,6 m — 36 qm, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos usw.  
p. Stück **DM 16.85**

**Fordern Sie Spezialisten an!**

**FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16**  
Postcheckkonto München 595 00 • Tel. 59 35 35

**Tonband-  
geräte**

— Neueste Typen,  
originalverpackt —  
erhalten gewerbliche  
Wiederverkäufer und  
Fachverbraucher mit beachtlichem Rabatt. Wir  
führen: Philips, AEG, Saba, UHER, Grundig, Tele-  
funken, BASF-, AGFA- und Soundcraft-Tonbänder.  
Versand frachtfrei. Prospekte gratis.



**H. Flachsmann, Großhandlung**  
Heilbronn/Neckar, Innsbrucker Straße 28

**Fernseh - Straße**

	1. Ausführung	2. Ausführung
Gesamtlänge	4,25 m	7,30 m
Höhe d. gr. Buchstaben	0,72 m	0,90 m
Höhe d. kl. Buchstaben	0,36 m	0,45 m
Tiefe der plastischen Buchstaben	0,12 m	0,12 m

Jeder Buchstabe ist einzeln, die Länge der Schrift kann also beliebig verändert werden.  
Die Schrift ist bisher nur kurze Zeit in Gebrauch und äußerst günstig abzugeben.  
Interessenten wenden sich bitte an Franzis-Verlag, München, unter Nr. 8373 E

**Gleichrichter-  
Elemente**

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert  
**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69

**Radio-  
bespannstoffe**  
neueste Muster



**Ch. Rohloff**  
Remagen/Rh.  
Grüner Weg 1  
Telefon: 234 Amt Remagen

**FERNSEHGERÄTE — SONDERANGEBOT**  
Fabrikneu mit FTZ-Prüf-Nr.

**43 GRAETZ Landgraf mit Radio-Super** br. 948.— nur **528.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **618.-**

**43 PHILIPS Raffael-Spez.** br. 748.— nur **428.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **498.-**

**53 PHILIPS Leonardo-Spez.** br. 928.— nur **579.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **659.-**

**53 PHILIPS Leonardo-Spez.-Automatic-Truhe** br. 1128.— nur **739.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **819.-**

**53 METZ Vollautomatic** br. 938.— nur **579.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **655.-**

**53 IMPERIAL Super-Elekt.-Automatic** br. 898.— nur **568.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **658.-**

**53 IMPERIAL Super-Luxus-Vollautomatic** 32 Rö.-F. br. 1038.— nur **655.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **745.-**

**LOEWE-OPTA Fernseh-Musiktruhe „Tribüne“**  
53 Bild, 35 Rö.-F. Konzertsuper (U K-M-L), 4tourt. 10-Pl.-Wechsler br. 1698.— nur **1198.-**  
mit UHF f. 2. u. 3. Progr. **1288.-**

Brutto-Preise 1. 1. 1960.

**TEKA AMBERG/Opl., Abt. 6**

**Reparaturkarten**  
**T. Z.-Verträge**  
Reparaturbücher  
Aufdienstabbücher  
Nachweisblocks

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
sämtliche  
Geschäftsdrucksachen  
**Bitte Preise anfordern**

**„Drüwela“ am Gelsenkirchen**

**SPEZIALTRANSFORMATOREN**

für Netzwanlder  
Hochspannung  
Elektronik  
Amateure  
Modulation  
Fernsehregelung  
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen  
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

**INGENIEUR HANS KÖNEMANN**  
Rundfunkmechanikermeister - Hannover - Ubbenstr. 2

**TUNGSRAM-RÖHREN**

6 Monate Garantie			Original-Verpackung		
DY	86	3.50	EL	41	2.45
EABC	80	2.50	EL	84	2.45
EBF	89	2.90	EM	34	3.25
ECC	81	2.60	EM	80	2.45
ECC	83	2.50	EM	84	2.80
ECC	85	2.75	PCC	84	3.25
ECH	42	2.90	PCC	85	3.80
ECH	81	2.50	PCF	82	3.75
ECL	82	3.55	PCL	82	3.75
EF	80	2.55	PL	36	6.20
EF	85	2.55	PL	82	2.95
EL	12	5.40	PY	81	2.75

Original Siemens-Röhren mit hohem Rabatt; Ersa Lötkolben; Bandleitung 240 Ohm; Koax-Kabel und sonstiges Zubehör besonders preisgünstig. Nachnahme-Versand an Wiederverkäufer.

**FEYOCK • Röhrenversand Pirmasens • Postfach 336 • Telefon 2487**

**IMPORT-RÖHREN**

6 Monate Garantie			keine Ostzonen-Ware		
DY	86	2.90	EL	41	2.20
EABC	80	2.20	EL	84	2.10
EBF	89	2.50	EM	80	2.10
ECC	81	2.20	EM	84	2.60
ECC	83	2.20	EY	86	2.70
ECC	85	2.20	PCC	84	2.60
ECH	42	2.50	PCC	85	2.20
ECH	81	2.10	PCF	80	3.50
ECL	82	2.90	PCL	82	3.20
EF	80	2.20	PL	36	5.00
EF	83	3.00	PL	81	3.40
EF	85	2.30	PY	88	4.00

Fabrikneue Bi.-Rö. mit kl. Kratzern  
43 cm, 110°, AW 43-88 **89.—** 53 cm, 110°, AW 53-88 **95.—**

Fabrikneue Bi.-Rö., 6 Monate Garantie!  
MW 43-84 **139.50** MW 53-80 **194.50**  
MW 43-89 **139.50** AW 53-88 **179.50**

Original AEG-SPALTMOTOR Type E 1  
110/220 V, 50 Hz, 3000 U/min. **7.95**

Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten.  
Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie Liste  
T 27 mit weiteren interessanten Angeboten.

**TEKA AMBERG/OPF. Abt. 6**

**Industrie-Fernseh-Chassis**  
Mod. 1960 in gedruckt. Schaltg., kompl. best. u. abgeglich. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinh. geeignet. f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-89. Gr.: 45x36x16 cm

**Dazu passendes KOFFER-GEHÄUSE** für AW 43-89. Sperrholz mit Kunstlederbezug, Schuttsch., Lautsprecher und Rückwand. Größe: 47x37x30 cm **39.50**

**INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS Modell 1960/61** für 43- oder 53-Rö., gedruckte Schaltung, mit Telef.



**275.—**

od. Valvo Gar.-Rö., o. Bi.-Rö., abgeglt. für UHF vorbereitet. 42x54x15 cm **294.50**

**Tisch-Gehäuse,** 53, außen 59x47x43,5 cm **19.50**

**Stand-Gehäuse,** 53, außen 60x98,5x52 cm **49.50**

Hierzu Einbau-Zubehör für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher und Kontrastscheibe f. Tischgerät **26.50**  
dsgl., mit Schallwand für Standgerät **36.50**

**Kompletter Bausatz** mit Tisch-Geh. und Bi.-Rö. AW 53-88 mit kl. Kratzern **398.—**  
dsgl., mit Standgehäuse, wie oben **439.—**

**UHF-Tuner** f. Band IV und V universell, 2 x PC 86, Kanaleinst. grob-fein, Schneckentrieb **79.50**

Fabrikneue Bi.-Rö. mit kl. Kratzern  
43 cm, 110°, AW 43-88 **89.—** 53 cm, 110°, AW 53-88 **95.—**

Fabrikneue Bi.-Rö., 6 Monate Garantie!  
MW 43-84 **139.50** MW 53-80 **194.50**  
MW 43-89 **139.50** AW 53-88 **179.50**

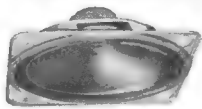
Original AEG-SPALTMOTOR Type E 1  
110/220 V, 50 Hz, 3000 U/min. **7.95**

Versand per Nachnahme zuzüglich Versandkosten.  
Teilzahlung bis zu 12 Monate. Fordern Sie Liste  
T 27 mit weiteren interessanten Angeboten.

**TEKA AMBERG/OPF. Abt. 6**

**Ein Schläger!**

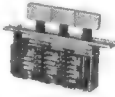
**Hochton-Druckkammer-System**  
perm.-dyn.; 11 000 Gauß; 5 Ω;  
6 Watt; 75 φ × 85 mm; Aus-  
trittsöffnung 13 mm φ **9.95**



**Lorenz-Konzert-Laut-  
sprecher**, 6 Watt; 11 000  
Gauß; 5 Ω; oval 280 ×  
180 mm **10.95**

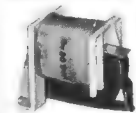
**Schiebe-Tastensatz**

Taste 1 = 3×Um; Taste 2+3 je  
2×UM; Tasten gegeneinander und  
einzeln löschar!  
75×40×15 mm **2.25**



**Siemens-Fernseh-Gleichrichter**  
E 250 C 350 (250 V/350 mA) **4.95**  
E 250 C 400 (250 V/400 mA) **5.50**

**Zierknopf für Truhen**  
goldfarbig; sehr moderner Knopf  
Unterteil φ 69 mm;  
Oberteil: φ 50 mm **1.-**



**Das Neueste in der  
Trafo-Technik**  
**Schnittbandkerne**  
13×12 mm Kern-φ; mit Wik-  
kelkörper 40 × 40 × 40 mm,  
einschl. Montageteile **2.-**

**Coiled Cord**

3adr. dehnbare Gummi-  
kabel, 3×0,75 mm<sup>2</sup>, aus-  
ziehbar bis 1,65 m **-90**



**Stereo-Regler**

2×200 kΩ; 25 mm φ; Achse 40 mm **3.75**



**Ventilator-Motor**, 220 V ~, ca.  
35 Watt, völlig geräusloser  
Lauf, Motor: 55 φ × 55 mm  
Länge. Mit Flügel **9.95**

**Lorenz-Spaltpolmotor**, 220 V ~,  
2650 U/min, völlig geräus-  
loser Lauf, kräftiger Durchzug,  
vielseitig verwendbar! 58 mm φ × 45 mm. Achse  
4,5 mm **7.75**

Versand per Nachnahme, Verpackung frei. Porto zu  
Lasten des Empfängers. Zwischenverkauf vorbe-  
halten.

Berlin SW 61  
Friedrichstraße 12  
Telefon 81 55 50

**NADLER**  
Radio-Elektronik

**KISSENLEISESPRECHER**

für alle Anwendungsgebiete

keramisch

dynamisch

Kristall

Bitte holen Sie Spezialangebot ein.



**MERULA** jetzt noch besser...



**F + H SCHUMANN GMBH**

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE · HINSBECK/RHLD.  
WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

**WERCÖ-Ordnungsschrank U 41 DIN**

für den Rundfunk- und Fernseh-Service  
mit ca. 2000 Einzelteilen. **netto 89.50**

Sauber und dauerhaft aus Hartholz gearbeitet.  
Maße: 96,5×44×25 cm. Inhalt: 500 Widerst., sort.,  
¼-4 W, 250 keram. Scheiben-  
und Rollkondensatoren, 15  
Elektrolyt-Roll- und Becher-  
kondensatoren, 20 Potentio-  
meter, 500 Schrauben und  
Muttern M 2 - M 4, 750 Löt-  
ösen und Rohrnieten sowie  
diverses Kleinmaterial, wie  
Filz-, Gummi-, Hartpapier-  
streifen usw. Schrank leer  
**netto 43.50**

**SORTIMENTSKASTEN mit Inhalt**

**Keramische Kondensatoren**  
7000 = 100 St. **netto 9.50**  
7001 = 200 St. **netto 16.50**  
**Widerstände**  
9650 = 100 St. **netto 9.50**  
9651 = 200 St. **netto 16.50**  
Verlangen Sie ausführliche  
Lagerliste. Versand per Nachnahme ab Lager



**2.50**  
Kästch. leer  
**Glassicherungen sort.**  
0,1-1,5 A 50×20 mm  
9652 = 100 St. **8.50**  
9653 = 200 St. **14.-**

**WERNER CONRAD Hirschau/Opf., Abt. F 6**

**TRANSFORMATOREN**



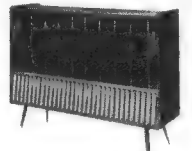
Serien- und Einzelherstellung  
von 2 VA bis 7000 VA  
Vacuumtränkanlage vorhanden  
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

**Herbert v. Kaufmann**  
Hamburg - Wandsbek 1  
Rüsterstraße 83

**Musikschränke (leer)**

zum Einbau Ihrer  
Rundfunk-, Fernseh-,  
Phono-, Tonbandchassis.  
Verlangen Sie bebildertes  
Angebot von

**Tonmöbelbau KURT RIPPIN**  
Milttenberg/Main  
v. Steinstraße 15



Infolge Fabrikationserweiterung habe ich

**freie Kapazitäten**

zum Wickeln von Motorspulen sowie zur Über-  
nahme von mechanischen und elektrischen Mon-  
tagearbeiten.

Montagearbeiten zur Beschäftigung von ca. 30 Per-  
sonen können sofort übernommen werden.

Eilanfragen bitte unter Nr. 8339 M

Gleichrichtersäulen und  
Transformatoren in jeder  
Größe, für jeden Verwen-  
dungszweck: Netzgeräte,  
Batterieaufladung, Steuerung



ab 1.95 DM  
**Transistoren,  
Miniaturradioabteile**  
u. v. a.  
Verlangen Sie bitte Katalog E 32  
**K. Sauerbeck, Nürnberg**  
v. Bedtschlagerg. 9  
Mira-Geräte u. Radiotech.  
Modellbau

**Transistor-Fahrzeugverstärker**



**AKUSTIKA**  
15 bis 30 Watt

6 V, 15 W brutto 369.-  
12 V, 15 W brutto 340.-  
12 V, 30 W brutto 445.-  
24 V, 25 W brutto 425.-  
Bitte Prospekte anfordern!

Lieferung an Groß- und  
Einzelhandel  
**Herbert Dittmers, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5**

**Rundfunk- und FS-Betrieb**

(auch Gemischtbetrieb) Kapital vorhanden.

**H. Puhmann, Rundfunkmechanikermeister**  
Köln-Raderthal, Schulze-Delitzsch-Str. 106  
Telefon: Köln 38 34 36

**Lade-  
Gleichrichter**

für Fahrzeugbatterien  
lieferbar  
Einzelne Gleichrichtersätze  
und Trafos

**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstr. 10. T. 322169



**RÖHREN-Blitzversand**

**Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile**

DY 86	3.40	EF 86	3.60	PC 86	6.95	PL 83	2.95
ECH 42	2.60	EL 11	3.35	PCC 88	6.50	PY 81	2.95
ECH 81	2.50	EL 34	8.80	PCL 81	4.50	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.30	PL 36	5.95	PY 83	2.95
EF 80	2.60	LS 50	9.90	PL 81	4.50	PY 88	4.90

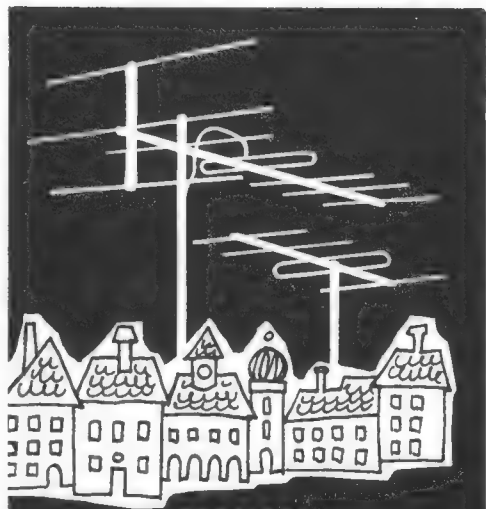
Katalog kostenlos - Versand Nachnahme an Wiederverkäufer

**Heinze Großhandlung, Coburg, Fach 507**

**BERU**  
**FUNK-  
ENTSTÖRMITTEL**  
für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

**BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH. · Ludwigsburg/Württemberg**



FERNSEH-  
UND UKW-  
ANTENNEN



**ZEHNDER**

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehörentennenbronn / Schwarzw.

**ENTWICKLUNGEN**  
elektronischer Steuerungen und  
datenverarbeitender Geräte  
übernehmen

**Heim & Watter GmbH**  
München 15, Lindwurmstraße 135

**TRIAL Koaxialkabel**  
für das 2. Programm

26 db, 100 m in Band IV  
brutto DM 88.-  
Robatte wie auf Antennen  
Musterrolle 91 m DM 42.-  
franko

Lieferung nur an Wiederver-  
käufer

**DR. TH. DUMKE KG**

Rheydt, Postfach 75

Miniatur-Einbau Steckverbindungen mit und ohne Umschalte-  
kontakt. — Miniatur-Zugschalter (Ein-Aus) 2polig mit Um-  
schaltekontakt. — HF-Stecker und HF-Buchsen 13 mm —  
Coax-Stecker PL 259 für 9 mm oder 5,5 mm Kabel. — Coax-  
Buchsen SO 239. — Stecker und Kupplung 4polig U 92-U 93-  
U 94. — Stecker 10polig U 77.

Auch Sonderausführungen nach Angaben.

**TELEGÄRTNER „KARL GÄRTNER“**

Stuttgart S, Stafflenbergstraße 38  
Fabrik: Stuttgart-Rohr, Schmelldachstraße 11

**KONTAKT 60**

**Der Kontaktreiniger**

in der

**SPRAY-DOSE**

für müheloses Reinigen von Kontakten  
aller Art, speziell an unzugänglichen  
Stellen

**NEU IN DEUTSCHLAND**

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT/Baden

Infolge Fabrikationserweiterung monatl. 10000 Stk.

**freie Kapazität für Schalt-  
und Lötmontage**

Weiterhin Vakuum-Formteile, freie Kapazität bis  
600x1000 mm. Raum Karlsruhe, Eilang. u. Nr. 8372D

**Reparaturen**

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN / Jiler

**Flach-Gleichrichter**

**Klein-Gleichrichter**  
liefert

**H. Kunz KG**

Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstr. 10  
Telefon 32 21 69

**Goldgrubensortimente**

**Röhren:** 100 Stück darunter HF-Verstärker,  
Endröhren, Gleichr. Stabis, Eisenwasserstoff,  
Quecksilberdampf, usw. zusammen nur 39.50 DM  
**Relais:** 20 Stück Rund, Flach, Steuer, gepolte,  
Miniatur, Verzögerungsrelais 39.50 DM  
**Wechselstrom-Motoren** (Netz 220 V) 1/5 PS  
1350 U/min. Preis 48 DM. Hohe Mengenrabatte.  
**Prüfhof** (13b) Unterneukirchen/Obb.

**Antennenbau - Sicherer Umsatz**

Breitband-Antennen für Kanal 5-11 aus Lagerbeständen zu  
einmalig günstigen Nettopreisen

Elemente	bei Abnahme von:			
	2 Stück	4 Stück	10 Stück	
Zehnder Bk 4000	9	26.-	23.-	19.50
Engels 6511	10	31.-	28.-	23.50
Hirschmann 6 BH	6	19.-	18.-	14.50
„ FESA 9 F	9	33.50	30.-	25.-
„ FESA 14 F	14	52.-	47.-	39.-
Fuba 481	9	40.-	36.-	29.50
„ 481 Super X	10	44.-	40.-	32.50

und natürlich **Dezi-Antennen** aller Markenfabrikate, Filter und  
Weichen, Isolationsmaterial, Standrohre, Schornsteinbänder und  
jegliches Zubehör, Band- und Koaxialkabel usw.

Lieferungen per Nachnahme mit 3% Skonto ab DM 50.- spesenfrei

LUDWIG **Kondermann** HANNOVER

RUNDFUNK- u. FERNSEH-GROSSHANDLUNG

Hannover, Nikolaistr. 3, Filiale Braunschweig, Friedrich-Wilhelm-Str. 32

seit 1936 Dienst am (Radio) Kunden

**JETZT AUCH ELEKTRONIK!**

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

**ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK**

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Be-  
treuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen  
im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortge-  
schrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

**Fernunterricht für Radiotechnik**

**Ing. HEINZ RICHTER**

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.



Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort  
und preiswert ab Lager

Lieferung nur an  
Wiederverkäufer!

Preiskatalog und Herbst-  
Sonderangebot werden  
kostenlos zugesandt!

**TRANSISTOREN** Telefunken, Intermetall: OC 603, OC 308, OC 307  
Stück DM 2.75

**TONBÄNDER BASF:** PES 26 15/480 DM 17.-, PES 26 11/240 DM 9.50  
MENGENRABATT: Ab 10 Stück 10%, ab 20 Stück 15%

**HAMBURG - GR. FLOTTBEK**

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Exprebröhre Hamburg





## ARLT'S Sonderangebot!

### Bosch-MP-Kondensatoren

8 µF, 160/240 V, Ty. KO/MP 25/8 G 160/1	DM 2.95
8 µF, 250/375 V, Ty. KO/MP 40/8 G 250/1	DM 3.95
8 µF, 250/375 V, Ty. KO/MP 30/8 G 250/1	DM 3.95
16 µF, 250/375 V, Ty. KO/MP 40/16 G 250/1	DM 4.95

### Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte

Isophon Ty. P 5,7, Imp. 10 Ω, 0,5 Watt, 57 mm Durchmesser, 33,5 mm Höhe	DM 7.50
---	---------

**Miniatur-Lautsprecher Ty. VC 5** mit besonders geringer Einbautiefe, 50 mm Durchmesser, 19 mm Höhe, Imp. 8 Ω, 0,1 Watt DM 6.50

### Hopt-Transistor-Drehko

80 + 180 pF mit Trimmer und Antrieb-Rändelscheibe	DM 2.95
Gedruckte Schaltung für Transistor-Super	nur DM -75
Siemens T 1	nur DM 5.95
Transistor-Gehäuse für Siemens T 1	nur DM 5.95

### Die beliebten Arlt-Sortimente

#### Sortiment Schichtwiderstände 0,25-2 Watt

50 Stck., gängig sortiert	DM 2.95
100 Stck., gängig sortiert	DM 4.95
250 Stck., Beutel, sortiert	DM 9.50

#### Sortiment Drahtwiderstände

verschiedenste Ausführung	
50 Stck., gängig sortiert	DM 3.95
100 Stck., gängig sortiert	DM 5.95
250 Stck., gängig sortiert	DM 11.50

#### Sortiment keramische Kondensatoren

50 Stck., gängig sortiert	DM 2.50
100 Stck., gängig sortiert	DM 4.-
250 Stck., gängig sortiert	DM 9.-

#### Sortiment Roll- und Keramik-Kondensatoren

50 Stck., gängig sortiert	DM 2.50
100 Stck., gängig sortiert	DM 4.-
250 Stck., Beutel, sortiert	DM 9.-

#### Sortiment Potentiometer (darunter Tandem-, Doppel- u. Normalpotis)

10 Stck., günstig und gängig sortiert	DM 4.90
25 Stck., günstig und gängig sortiert	DM 9.90

#### Sortiment Einstellregler (Flachtrimmer), eine Neuheit

25 Stck., günstig sortiert	DM 8.75
50 Stck., gängig sortiert	DM 15.-

#### Sortiment Niedervolt-Elkos nur frische Markenware

25 Stck., gängig sortiert	DM 8.75
50 Stck., gängig sortiert	DM 15.-

#### Sortiment Keramische und Lufttrimmer

25 Stck., gängig sortiert	DM 2.45
50 Stck., gängig sortiert	DM 4.25
100 Stck., gängig sortiert	DM 7.90

#### Sortiment UKW-KW-Spulen, MW-Spulen, LW-Spulen und Drosseln

25 Stck., gut sortiert	DM 3.95
50 Stck., gut sortiert	DM 8.65
100 Stck., ein prächtiges Sortiment	DM 11.95

#### Sortiment Skalenknöpfe

50 Stck., schöne Knöpfe, sortiert	DM 2.95
100 Stck., schöne Knöpfe, sortiert	DM 4.95
250 Stck., Knöpfe, gut sortiert	DM 11.95

#### Sortiment Skalenbirnen für die Werkstatt

50 Stck., gängig sortiert	DM 9.50
100 Stck., gängig sortiert	DM 16.50
250 Stck., gängig sortiert	DM 35.50

#### Sortiment Glassicherungen, gängig sortiert

50 Stck., gängig sortiert	DM 1.90
100 Stck., gängig sortiert	DM 3.25
250 Stck., gängig sortiert	DM 7.90

Einzelhändler fordern bitte unsere Röhren-Netto-Preisliste an.

#### Arlt-Radio Elektronik-GmbH

Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406

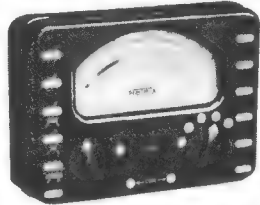
#### Arlt-Radio Elektronik Walter Arlt GmbH

Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 27

#### Arlt-Elektronik

Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

## METRIX Multimeter Modell 460



Vielfachmeßgerät im Taschenformat, Gewicht 680 g, 140 x 100 x 40 mm, 28 Meßbereiche, 10000 Ω/V

### Fabrikationsprogramm:

Betriebs- und Universal-Prüfgeräte, Meßsender, Meßbrücken, Scheinwiderstandsbrücken, Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfgeräte, Wobbelgeräte, Oszillographen.

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an:

## JOACHIM F. FERRARI

BERLIN-CHARLOTTENBURG, Eosanderstr. 25

## Flück Sie



können diesen 2-Transistor-Reflexempfänger mit gedruckter Schaltung bauen

Kompl. Bausatz einschl. Gehäuse, Lautsprecher, Ohrhörer, Batterie, Baupläne und Anleitung in Geschenkpackung nur **DM 39.50**

Verlangen Sie Prospekt „Transikit“!

### RIM-TRANSISTOR-FIBEL

über 30 Schaltungen gegen Vorkasse DM 0.80 (Postscheckkonto München 13753).

München 15  
Bayerstr. 25

## RADIO-RIM

## REKORDLOCHER



In 1 1/2 Min. werden mit dem

**Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm Ø, ab 9.10 DM

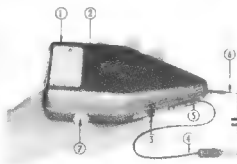
### W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19

Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

## FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen

kleiner und kleinsten Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Oszillographen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf (DM 169.50), usw.



### MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



### AEG-Universal-Handbohrer UJR 8 g

Größter Bohrdurchmesser in Stahl 6 mm, in Weichholz und Leichtmetall 8 mm.

**Leistung:** Aufnahme 280 W, Abgabe 140 W (bei Dauerbetrieb).

**Drehzahl bei Leerlauf:** etwa 3000 U/min;

**bei Vollast:** 1700 U/min.

Bohrspindel mit 3/8"-Whitworth-Gewinde (24 Gang, 60°-Flankenwinkel).

**Schutzisoliert** nach VDE 0740/2.55, Kl. 2.

**Funkentstört** nach VDE 0875, Funkstörgrad N.

**Gewicht** etwa 1,6 kg.

### Der Werkzeugsatz WS 8 (Grundausrüstung) enthält:

AEG-Universal-Handbohrer UJK 89, 220 V	DM 130.-
Dreibacken-Bohrfutter 0,5-8 mm	DM 14.-
Aufspannbock	DM 12.-
Schraubzwinde	DM 3.50
Handgriff mit Spanning	DM 4.-
1 Satz (= 8 Stück) Spiralbohrer	DM 4.50
Aufspanndorn	DM 2.-
Schleifscheibe 75 φ × 10 mm	DM 2.-
Baumwoll-Poliertscheibe 75 mm φ	DM 1.80
Gummi-Schleifteller 125 mm φ	DM 4.-
Schleifblatt K 40 (grob)	DM -2.25
Schleifblatt K 80 (fein)	DM -1.10
Lammfellhaube zum Gummi-Schleifteller	DM 3.40
Schraubenzieher	DM 1.25
Gabelschlüssel SW 17	DM 1.-
Sechskant-Stiftschlüssel	DM -5.00

**Gesamtpreis des WS 8 = 187.-**

Anzahlung	DM 19.-
10 Monatsraten	à DM 18.-

Beachten Sie bitte

Für den AEG Heimwerker 8 gibt es weiteres zahlreiches Zubehör!

Bitte fordern Sie Spezial-Prospekte hierfür an!



Radio- und Elektro-Handlung

(20 b) BRAUNSCHWEIG

Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 2 13 32

## Ingenieur

mit langjähriger Praxis in allen Sparten  
der Elektronik

sucht

### soliden Reparaturbetrieb

für Rundfunk, Fernsehen, Tonband und  
Elektroakustik in wirtschaftsstarker Groß-  
oder Mittelstadt der Bundesrepublik

### zu kaufen oder zu pachten

Günstige Chancen für gutfundierten  
Meisterbetrieb, dessen Inhaber sich  
gegen günstigen Kaufpreis oder Rente  
zurückziehen möchte.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8374 F an  
Franzis-Verlag, München

## Welches Unternehmen der Funk- und Fernsehtechnik bzw. der Zubehörindustrie möchte sich in Oberhausen/Rhld. niederlassen?

In Oberhausen/Rhld. - der Wiege der  
Schwerindustrie im Ruhrgebiet (258 000  
Einwohner, davon zahlreiche weibliche  
Arbeitskräfte) werden im Herbst d. J.,  
spätestens zum 1. Januar 1962, in einem  
Gebäude im Hochhausstil das Erdge-  
schoss und drei unmittelbar darüberlie-  
gende Stockwerke mit je ca. 800 qm zu  
besonders günstigen Mietbedingungen  
(Durchschnittspreis je qm monatlich un-  
ter DM 3.-) frei.

Das Objekt liegt in der Stadtmitte, an  
3 Hauptverkehrsstraßen, wenige 100 m  
vom Hauptbahnhof (Verkehrsknoten-  
punkt) und hat 82 m Schaufensterfront.  
Personen- und Lastenaufzüge sind  
vorhanden.

Interessenten für alle od. einzelne Stock-  
werke werden gebeten, ihre Offerten  
einzureichen unter Nr. 8376 H

## Ingenieure (TH oder HTL)

der Fachrichtung Nachrichtentechnik

die aus wirklicher Neigung zum Lehrberuf mithelfen möchten, begabte  
Mittelschüler zu Radio- und Fernsehtechnikern auszubilden, wollen sich  
bewerben. Die Besoldung unserer Dozenten ist der verantwortungsvollen  
Aufgabe angemessen. Wir helfen bei der Beschaffung einer Wohnung.  
Einstellung 1. 4. 1961 oder später.

**Berufsfachschule für Radio- und Fernsehtechnik**  
Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28, Tel. 450351 nach 18 Uhr auch 47 8536

Wir suchen bestqualifizierten

## ELEKTROMECHANIKER

als Gruppenführer in unserer Filmkamerafertigung.  
Aufgabengebiet: Ausarbeitung und Installation  
von Relais- und Stromversorgungssteuerungen in  
hochwertigen Geräten. Erwünscht: Spezialkennt-  
nisse in Elektro-Feinmechanik bzw. eventuell  
Fernmeldetechnik. Wir bieten soliden Arbeitsplatz  
bei guter Entlohnung.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an

**ARNOLD & RICHTER KG**  
München, Türkenstraße 89-93

Gesucht werden:  
Erfahrene

## RUNDFUNK-MECHANIKER RUNDFUNK-TECHNIKER

für interessante Labortätigkeit und  
Musterwerkstatt.  
Schriftliche Bewerbungen sind mit Unterlagen zu  
richten an:



**HEINRICH ZEHNDER** Fabrik für Antennen und Radiozubehör  
Tennenbronn/Schwarzwald



Im Zuge der ständigen Erweiterung unserer

### Rundfunk- und Fernsehlabors

sind eine Reihe, der Leistung entsprechend hochbezahlter, interessanter und  
ausbaufähiger Stellen durch

**RF- und FS-Entwickler**  
**RF- und FS-Techniker**  
**RF- und FS-Mechaniker**

zu besetzen. Wenn Sie entsprechende Fachkenntnisse besitzen u. Freude an der  
Mitarbeit in einem aufgeschlossenen, kameradschaftlichen Team haben, richten  
Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Angabe, für welches  
Spezialgebiet Sie sich besonders interessieren, an unsere Personalabteilung  
Kennwort: FS-RF-Labor.

**TONFUNK GmbH Karlsruhe, Werderstraße 57**

Im Bestreben um einen ständigen und umfassenderen Ausbau unserer Werke bieten wir

**HOCH- UND FACHSCHULINGENIEUREN**

weitreichend verantwortliche selbständige Tätigkeit.

Wir suchen für:

**FERNSEHEN Entwicklungsingenieure** und -711 a-

**Konstrukteure** -711 b- für vielseitige und interessante Aufgaben

**RADIO Hf-Ingenieure** -701 a- für die Entwicklung von Transistor-Rundfunkgeräten

**Nf-Ingenieure** -701 b- für Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Rundfunkübertragungstechnik

**Konstrukteur** -771- für Meß- und Prüfgeräte der Radio- und Fernsehfertigung

Wir bieten bei guten sozialen Einrichtungen aller Art eine angenehme Arbeitsatmosphäre in einer mittelgroßen Stadt mit landschaftlich reizvoller Umgebung bei guter Verbindung zu nahe liegenden Großstädten.

Wir erwarten gern Ihre Bewerbung unter Beifügung der üblichen Unterlagen, Angabe der Gehalts- und Wohnungswünsche und Hinweis auf die jeweilige Kennziffer.

**GRAETZ KG** Altena/Westfalen Personalabt.

Wir suchen **verantwortungsfreudige** und **selbständig denkende**

**MITARBEITER**

im wahrsten Sinne des Wortes

für die verschiedensten Aufgaben auf dem Entwicklungssektor:

**1. Fachschul-Ingenieure**

auch Anfänger, mit Interesse für **allgemeine HF-Probleme** (bis 1000 MHz) für **Impulstechnik**, für die **Anwendung von Transistoren** im VHF- und UHF-Bereich, für die Entwicklung **elektronischer Bausteine** und für die **Qualitätsüberwachung** der laufend. Fertigung.

**2. Konstrukteure und Detail-Konstrukteure**

der Fernmelde- oder Nachrichtentechnik und der Feinmechanik für vielseitige konstruktive Aufgaben des Fernseh- und Tonbandgerätesektors.

Kronach ist eine idyllische Kreisstadt im Frankenwald. Die Stadt besitzt moderne Sportanlagen wie Schwimmbäder, Tennisplätze und eine Reithalle.

Städte wie Coburg, Bayreuth, Kulmbach und Bamberg liegen in unmittelbarer Nähe und sind leicht zu erreichen.

In Kronach befindet sich eine Oberrealschule mit großem und kleinem Latinum, ferner die schönste und modernste Mittelschule Bayerns sowie eine Berufs- und Volkshochschule.

Unsere moderne Werkküche verabfolgt ein schmackhaftes und reichhaltiges Mittagessen für 50 Pfennige.

Moderne Werkwohnungen werden laufend erstellt.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

**LOEWE OPTA AG - Personalleitung - (13a) Kronach/Ofr. Industriestr. 1**

**PHILIPS**

sucht

**HF-Ingenieure**

**Elektroingenieure oder Techniker**

mit Kenntnissen auf dem Gebiete der Fernmelde- od. HF-Technik

**Ingenieure oder Techniker**

für interessante Aufgaben auf dem Gebiete der Arbeits- und Zeitstudien, Bedaux- oder Refakentnisse erwünscht.

**Nachwuchsingenieure**

der Fachrichtung Maschinenbau, Feinwerk- und Hochfrequenztechnik

**Konstrukteure**

mit Erfahrungen in der Betriebsmechanisierung und für Aufgaben im Konstruktionsbüro.

**Detailkonstrukteure**

**technische Zeichner**

**Rundfunk- und Fernsehtechniker**

Schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Angabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an die



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Apparatefabrik Krefeld, Fernsehgerätefertigung  
Krefeld-Linn, Personalabteilung



sucht:

### Entwicklungsingenieure

für selbständige interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten:

- 1) der Hochfrequenztechnik
- 2) der Impulstechnik

### Konstrukteure und Detailkonstrukteure

für selbständige Aufgaben auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Entwicklung, Prüfung und Fertigung

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegs-Chancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt

## IMPERIAL

**Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH**

Osterode/H.

Für Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der industriellen Elektronik unter-Einschluß der Transistorentechnik suchen wir:

### Entwicklungs-Ingenieure (HTL)

### Rundfunk- und Fernseh-Techniker

### Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker

### Fernmeldemonteure

Unsere Mitarbeiter genießen alle Vorzüge eines Unternehmens mittlerer Größe, das über weltweite Verbindungen verfügt.

Moderne soziale Betreuung unter Einschluß einer zusätzlichen Altersversorgung ist selbstverständlich.

Schreiben Sie oder besuchen Sie uns, damit wir Ihnen mehr über die interessanten Aufgaben mitteilen können, die in unserem Hause auf Sie warten.

### Institut Dr. Förster, Reutlingen

Grathwohlstraße 4, Telefon 4054

Wir suchen

### Elektro-Ingenieur (HTL)

(Möglichst Fachrichtung Nachrichtentechnik)

für interessante, ausbaufähige, weitgehend selbständige, nicht ans Büro gebundene Stellung im Vertrieb.

Englische Vorkenntnisse erwünscht.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Gehaltswünschen und frühestmöglichem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 8371 B

### Radio-Mechaniker

zum Ein-, Ausbau und zur Instandsetzung von Auto-Radios für sofort oder zum alsbaldigen Eintritt gesucht. Ledige Bewerber erhalten den Vorzug. Beste Bezahlung ist zugesichert.

Bewerbungen sind zu richten an:

**Rudolf Elsässer**, BOSCH-Dienst  
SINGEN/Htl. · Bahnhofstraße 24

## Graetz RADIO-FERNSEHEN

T  
O  
N  
B  
A  
N  
D  
G  
E  
R  
Ä  
T  
E

Für unser Werk in Bochum suchen wir einen

### Meister oder Ingenieur der Rundfunk- und Fernsehtechnik

mit **Neigung zur Lehrlingsausbildung.**

Nach Einarbeitung steht eine Wohnung zur Verfügung.

Bitte reichen Sie uns Ihre Bewerbung unter Beifügung von Unterlagen und Angabe des frühesten Eintrittstermines, der Gehalts- und Wohnungswünsche ein.

**GRAETZ KG, Altena/Westfalen, Personalabteilung**



KATHREIN

Für den weiteren Ausbau meines Werkes suche ich:

### HF-Ingenieure (TH oder HTL)

### HF-Techniker

### Rundfunkmechaniker

für interessante Entwicklungsarbeiten, Prüfgerätebau und kommerzielle Fertigung

### Feinmechaniker bzw. Mechaniker für Versuchswerkstätte

- In allen Fällen ist Berufserfahrung erwünscht -

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen an meine Personal-Abteilung erbeten. Persönliche Vorsprache nach Vereinbarung.

### A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate,  
Luitpoldstraße 18/20, Telefon 869/2244



Wir suchen für unser Hauptwerk in Altena

### **Rundfunk- und Fernsehmechaniker**

und bieten bei gutem Betriebsklima, realer Verdienstmöglichkeit und anerkannter Sozialleistung mehrere Arbeitsplätze in verschiedenen Abteilungen der Entwicklung, Fertigung und Überwachung mit interessanten Aufgaben.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können sofort je nach Wunsch Unterkünfte in modern eingerichteten Ledigenwohnheimen oder nette möbl. Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

**GRAETZ Kommanditgesellschaft  
Altena / Westfalen · Einstellbüro**

## **Wir suchen**

### **RUNDFUNK- und FERNSEH- MECHANIKERMEISTER**

als Gruppenführer im Fernseh-Prüffeld, möglichst mit Industrie-Erfahrung, Kenntnisse moderner Prüfmethoden in der Serienfertigung.

### **RUNDFUNK- und FERNSEH- MECHANIKER**

für interessante Aufgaben.  
44-Stunden-Woche, gut geleitete Werkküche, Wohnraumbeschaffung möglich.

**NORDMENDE**

**NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG · BREMEN 2**



Im Zuge des Ausbaues unserer technischen Entwicklung ergeben sich interessante Aufgabengebiete in unserem Werk:

### **Stellvertr. Konstruktionsleiter**

Nach Einarbeitung und Bewährung soll der Bewerber die Leitung der gesamten Konstruktion übernehmen. Für diesen Posten kommen nur Herren in Frage mit Erfahrung in der Konstruktion von elektronischen Geräten, guten Materialkenntnissen, organisatorischen Fähigkeiten und Geschick in der Führung eines Mitarbeiter-Teams.

### **Hochfrequenz-Ingenieure**

für unsere Fernseh- und Rundfunkgeräte-Labors

### **Hochfrequenz-Techniker**

für unsere Meßgeräte-Labors

Verantwortungsbewußte Mitarbeiter mit viel Initiative finden bei uns eine individuelle Organisationsform bei der sich die Persönlichkeit entwickeln kann und bei der das Können durch entsprechende Aufstiegsmöglichkeiten anerkannt wird.

Wir bezahlen Sie Ihrer Leistung und Ihren Fähigkeiten entsprechend und wir sind Ihnen auch bei der Wohnraumbeschaffung behilflich. Gutes Betriebsklima, soziale Betreuung und Altersversorgung sind weitere Annehmlichkeiten.

Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und sonstigen Unterlagen.



FERNSEHEN · RADIO · ELEKTRONIK  
FÜRTH/BAY.

## Erfahrener Radio- und Fernsehtechniker

von namhaftem Fachgeschäft im Schwarzwald gesucht.  
Geboten wird gute Bezahlung. Verheirateten Bewerbern steht 3-Zimmerwohnung zur Verfügung. Für ledige Bewerber ist Unterkunftsmöglichkeit mit fließendem kaltem u. warmem Wasser vorhanden.  
Verlangt wird absolut sicheres, selbständiges Arbeiten in gut eingerichteter Werkstatt und Führerschein Kl. 3, sowie Erfahrung in d. Werkstatt eines Einzelhandelsgeschäftes. Es wollen sich nur Herren melden, die nicht nur an der Wohnung interessiert sind, sondern auf eine Dauerstellung mit Wohnmöglichkeit Wert legen.  
Angebote unter Nr. 8387 A erbeten

Wegen Geschäftserweiterung sucht bestens eingeführter Funkberater-Betrieb in südd. Gebirgsgegend

## perfekten Fernsehtechniker bzw. Meister

der in der Lage ist, nach Einarbeitung die Gesamtleitung der Werkstätten zu übernehmen und Lehrlinge auszubilden, sowie

## selbständigen Fernsehtechniker

für Werkstatt und Außendienst

Führerschein Klasse III erforderlich. - Zimmer, bzw. f. Verheirateten preisw. erstkl. Wohnung kann beschafft werden. - Interessenten wollen ihren berufl. Werdegang möglichst m. Zeugnisabschriften u. Bild sowie Angaben über d. Arb.-Gebiet, das sie ausfüllen könnten, unter 3877 K an die Funkschau einsenden.

## Wer möchte in den Schwarzwald in eine Radio-Fernsehwerkstatt zur Weiterbildung?

Jungem Elektriker o. ä. wird die Möglichkeit zur Einarbeitung oder Weiterbildung als Radio- und Fernsehtechniker geboten. Angebote unter Nr. 8386 V erbeten.

## RADIO-TECHNIKER

für Kundendienst an Kraftfahrzeug-Funk-Geräten und Autoradios für sofort oder später gesucht.



**Dipl.-Ing. Ernst Friedrichs**  
Wuppertal-Barmen, Unterdörnen 91

Strebsamer

## Fernsehtechniker

in ausbaufähige Dauerstellung gesucht.  
Gutes Gehalt und Möglichkeit zur Weiterbildung wird geboten.

Radio Zinburg, Neheim Hüsten 2, Röhstraße 10

## Geschäftstochter

29 Jahre, bietet Einheirat in gut gehendes Elektro-, Radio- und Fernsehgeschäft.  
Welcher strebsame Techniker schreibt mir unter Nr. 8385 T



GESELLSCHAFT FÜR PRAKTISCHE LAGERSTÄTTENFORSCHUNG GMBH  
Hannover, Haarstraße 5

stellt in steter Erweiterung ihrer Meßaufgaben Inland, Ausland, zur See, wieder

füchtige, wendige, unabhängige

## MESSTECHNIKER

Es wollen sich nur Herren bis 30 Jahre mit abgeschlossener Lehre als Rundfunktechniker, Fernmeldetechniker oder ähnlichem mit Führerschein 3 melden, denen an einer interessanten Dauerstellung gelegen ist. Es bestehen beste Weiterbildungs- und Aufstiegsmöglichkeiten. Bitte nur schriftliche Bewerbungen mit allen Unterlagen!

Das Physikalische Institut der Universität Marburg sucht für sofort oder später

## 2 Elektronik-Ingenieure HTL

für die Entwicklung von kernphysikalischen Meßgeräten, welche bei den Forschungsarbeiten des Instituts verwendet werden sollen. Enge Zusammenarbeit mit den Physikern und gelegentlich auch Mitarbeit bei den Versuchen. Impulstechnik, Ko-Inzidenztechnik, Kernspeichertechnik, elektronische Regelung und viele andere interessante Probleme. Kenntnisse und ggf. Erfahrung auf diesen Gebieten erwünscht. Hervorragende Fortbildungsmöglichkeiten. Vergütung nach TOA.

Bewerbungen an den Direktor des Instituts

Meister für die neu einzurichtende

## ELEKTRONIK-WERKSTATT

gesucht.

## INSTITUT FÜR KERNPHYSIK

der Universität Köln, Zülpicher Straße 47

## Fernsehtechniker

Suche für sofort oder später, selbständigen Fernsehtechniker, nicht unt. 30 Jhr., mit Führerschein bei guter Bezahlung.

Bewerbg. an **Fa. Nicklbauer Bad Tölz/Obb.**

**Elektrolaborant** sucht Stelle (ev. für dauernd) in **Nord- oder Süd-Amerika**

22 jährig, ledig, 4 Sem. Abend-Tech. Engl. und franz. Sprachkenntnisse, Organisationstalent. (Frsh. Kat. A.) ungekündigte Stellung, Schweizer Nat. Wirkungskreis: Entwicklung in der Fernmeldetechnik. (Impulstechn.) Aufbau neuer elektr. Anlagen.

Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 8358 L

## Radio-FS. Techn. Meister

Ledig, unabhängig, 32 J., sucht verantwortungsvollen Wirkungskreis. Seit 14 J. im Fach, Allroundmann, Führerschein, kaufmännisch ausgebildet. Eventuell auch Einheirat angenehm. Werkstattmeßgerät vorhanden.  
Zuschriften unter Nr. 8375 G freundl. erbeten

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.-. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Meister der FS- u. Rdff.-Technik, 35 Jahre, z. Z. als Geschäftsführer tätig, sucht neuen Wirkungskreis, möglichst Dauerstellung. Schriftl. Angebot unter Nr. 8378 L

Radio- und Fernsehtechniker, 21 Jahre, mit guten Kenntnissen auf allen Gebieten, z. Z. im Einzelhand. tätig, sucht neuen Wirkungskreis, auch im europäischen Ausland. Führerschein Kl. III, englische Sprachkenntnisse. Angeb. unt. Nr. 8382 Q

## VERKAUFE

S+H-Fahrz.- u. Kommandoverst. 15 W m. Dyn.-Begrenz., Eing. 200 Q/500 kQ Ausg. 3/6/12 Q, Speisg. 6/12/350 V, neu 320.- DM. Zuschr. unt. Nr. 8321 P

1 Philips GM 5659 (Oszillograph), 1 AM-FM-Meßgenerator GM 2889 zusammen DM 750.-, umständehalber gegen bar abzugeben. Zuschr. unter Nr. 8380 N

Wegen Lagerräumung zu verkaufen, fabrikneu: Drehpul-Einb.-Instr. wie Gossen Pr 2 (100 mm  $\Phi$ ), Kl. 1,5  $\pm$ . 20  $\mu$ A,  $R_i = 2$  k $\Omega$ , DM 32.-, 500  $\mu$ A,  $R_i = 1$  k $\Omega$ , DM 18.-, Meßsenderskala für Rohde & Schwarz SMT, grob 1 : 12, fein 1 : 180, DM 25.-, Hans-H. v. Muldau, Elektriker, (16) Nieder-Ramstadt, Bahnhofstr. 59 A

Antennenmeßger. (Klemmt) AT 200 M für die Bänder I, II, III preisgünstig und in sehr gutem Zustand abzugeben.

Siegtr. Glaser, Ing.-Büro Sünching/Opf.

Drehpul-Einbauminstrumente, 50  $\mu$ A Endausschlag, völlig neu, aus Industrie-Export-Restposten,  $R_i = 800 \Omega$ , Nullpunkt korrekter, rechteckig 77 x 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25  $\mu$ A, nur 19,85 DM. 25-Watt-Getriebemotore f. Drehantennen, 3 U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = oder ~, Gußgehäuse 14x10x11 cm; DM 47,50

Drehfeldsysteme f. Richtungsanzeige von Drehantennen, 360 Grad drehend, 18 V/0,4 A, 50 Hz, mit ausführl. Beschreibung pro Paar DM 18,70; Nachnahmeversand.

R. Schünemann, Funk- u. Meßgeräte, Berlin-Rudow, Neuhoferstr. 24, Tel. 60 84 79

Jap. Nähmasch. - Motore 220 V / 70 W mit Fußanlasser, Schukokabel und Keilriemen, Sonderpreis DM 55.-, Nachnahme-Versand **RADIO-WERNERT, BERCHTESGADEN**

Sieben Münzautomaten, fast neu, ideal für Fernsehverkauf, für DM 20.- pro Stück, zu verkaufen. **Fernseh-Kortenhau, Solingen**

Radio-Bauteile, Chassis, ält. Fachschriften, Gratisliste durch: Nr. 8369 Z

## SUCHE

Suche Reparatur-Anweisungen für Kurbelmaste sowie Kurbelmaste in einwandfreiem Zustand. Zuschr. unt. Nr. 8379 M

Suche laufend Restposten Radio + Elekt.-Zubehör, Röhren, TEKA, Amberg/Opf., IV

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, Spezialgroßhdl. München 15, Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83**

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren. Berlin W 35

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhren, Stabilisatoren, Osz.-Röhren usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf, Fehrbelliner Platz 3, Tel. 87 33 95**

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg, Fach 507**

Radio-Röhren, Spezialröhren, Senderöhren, gegen Kasse zu kauf. gesucht. **RIMPEX, Hamburg-Gr.-Flottbek, Grottenstr. 24**

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radioröhren und Spezialröhren, Dioden und Transistoren gegen Kasse zu kaufen gesucht. **W. Witt, Nürnberg, Aufseßplatz 4**

Suche Studio- Tonbandgerät! Helmut Bensch, Oberwinter / Rh., Pütz-gasse 69

## VERSCHIEDENES

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: **STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76**

Schallplatten-Herstellung, Tonaufnahmen für: Film, Funk, Wirtschaft, **Tonstudio u. Ela-Technik, Ing. Franz Kreuz, Trier, Postfach 501**

Transistor- und Dioden-Versand f. **Bastler**, Preisliste anfordern. Lorenz, Berlin - Wilm., Berliner Straße 52

Übernehmen Antennenbau im Raum Duisburg/Krefeld, sehr preisgünstig durch eigene Herstellung. Anfrage unter Nr. 8383 R

27% Betrieb in München kann von Radio-Fernsehmeister (Techniker) übernommen werden. Pacht, Beteiligung od. Kauf nach Vereinbarung. Zuschrift. unter Nr. 8384 S



Halle 11/46

**DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE HANNOVER 1961 vom 30. April bis 9. Mai**

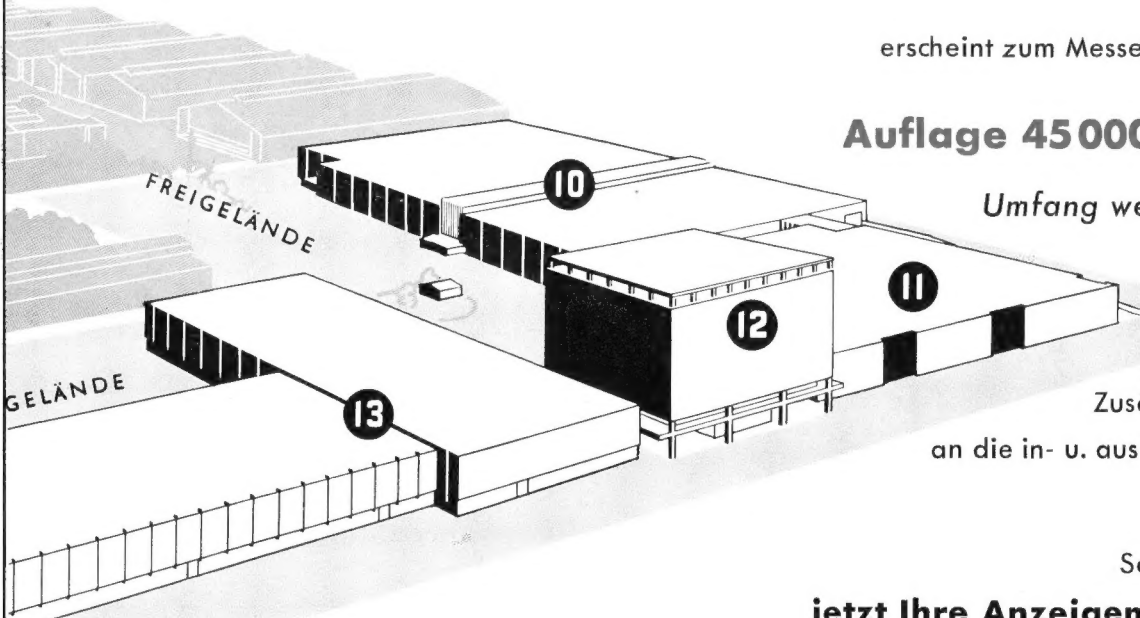
**Das große Messeheft der FUNKSCHAU**

(Nr. 9, 1. Mai-Heft)

erscheint zum Messebeginn am 30. 4. 61

**Auflage 45 000 Exemplare**

*Umfang wesentlich erweitert*



Zusätzliche Verbreitung  
an die in- u. ausländischen Besucher  
unseres Standes

Schicken Sie uns bitte

**jetzt Ihre Anzeigen-Dispositionen**

und Ihre Druckunterlagen bis spätestens 10. 4. 1961

**FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 37, Karlstr. 35 • Tel. 551625**

Wir suchen

**Leiter für unsere Rundfunk-  
und Fernsehwerkstatt**

möglichst mit Meisterprüfung. Wir bieten ent-  
wicklungsfähige, selbständige Stellung, gutes  
Betriebsklima, moderne Wohnung.

Werner Egen KG, Koblenz/Rh., Moselring 6

Fernseh- und  
Rundfunktechniker  
bei guter Bezahlung  
gesucht.

Radio-Elektrohaus  
G. Schmolke

München, Nordendstr. 40

**Tüchtige  
junge Verkäufer**

mit guten Branchenkenntnissen bieten  
wir beste Bezahlung und Spesen und  
größten repräsentativen Aufstieg.

**Radio Diehl**

Größtes Rundfunkfachgeschäft Deutschlands  
Frankfurt a. Main Kaiserstraße 5

Suche jüngeren  
**Rundfunk-  
mechaniker**

mit Führerschein Klasse 3  
in den Raum Stuttgart –  
Pforzheim bei guter Ent-  
lohnung und geregelter  
Arbeitszeit.

Zimmer kann gestellt  
werden.

Angebote an  
Funkschau-Verlag  
unter Nr. 8388 B

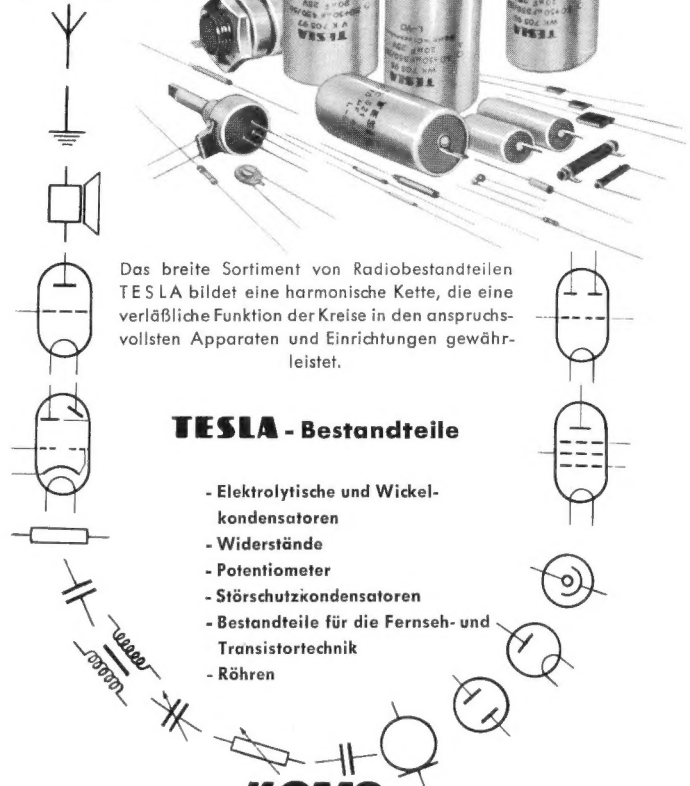
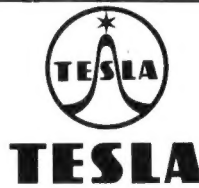
**Ausbildung zum Techniker und Ingenieur**

im Tagesstudium oder auf dem Weg der Fernvorbereitung mit anschl.  
Seminar und Examen.

Prospekte durch das

**TECHNIKUM • WEIL AM RHEIN**

(Höhere Technische Lehranstalt)



Das breite Sortiment von Radiobestandteilen  
TESLA bildet eine harmonische Kette, die eine  
verlässliche Funktion der Kreise in den anspruchsvollsten  
Apparaten und Einrichtungen gewähr-  
leistet.

**TESLA - Bestandteile**

- Elektrolytische und Wickel-  
kondensatoren
- Widerstände
- Potentiometer
- Störschutzkondensatoren
- Bestandteile für die Fernseh- und  
Transistortechnik
- Röhren

**KOVO**

PRAHA / TSCHECHOSLOWAKEI  
Třída Dukelských hrdinů 47



# VALVO

## TANTAL-KONDENSATOREN

Wir liefern: **TANTAL-ELEKTROLYTKONDENSATOREN** in der sogenannten nassen Bauweise mit kleinsten Abmessungen, die sich besonders für Geräte in Miniaturausführung eignen. Sie zeichnen sich aus durch geringe Temperatur- und Frequenzabhängigkeit sowie hohe zeitliche Konstanz der elektrischen Werte.



111060/387

Nennspannung(V)	2,5	4	6,4	10	16	25
Kapazität ( $\mu$ F)   Tol.(%)	Durchmesser x Länge (mm)					
0,64						1,75 x 5
1					1,75 x 5	
1,6				1,75 x 5		2,55 x 7
2,5			1,75 x 5		2,55 x 7	
4	- 10		1,75 x 5		2,55 x 7	3,25 x 9
6,4	+100	1,75 x 5		2,55 x 7		3,25 x 9
10			2,55 x 7		3,25 x 9	
16		2,55 x 7		3,25 x 9		
25			3,25 x 9			
40		3,25 x 9				

VALVO GMBH HAMBURG

